

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2005 年 4 月 28 日 (28.04.2005)

PCT

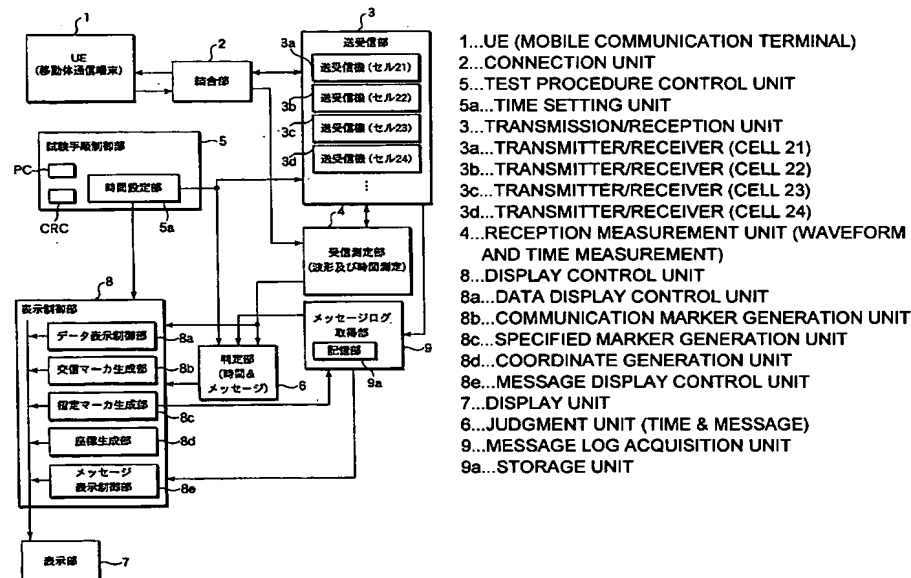
(10) 国際公開番号
WO 2005/039222 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H04Q 7/34 (74) 代理人: 鈴江 武彦, 外(SUZUYE, Takehiko et al.); 〒1000013 東京都千代田区霞が関 3 丁目 7 番 2 号 鈴榮特許綜合法律事務所内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/015518
- (22) 国際出願日: 2004 年 10 月 20 日 (20.10.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2003-360384
2003 年 10 月 21 日 (21.10.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): アンリツ株式会社 (ANRITSU CORPORATION) [JP/JP]; 〒2438555 神奈川県厚木市恩名 1 8 0 0 番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 遠藤 貴晴 (ENDO, Takaharu) [JP/JP]. 大貫 誠 (ONUKI, Makoto) [JP/JP].
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,

[続葉有]

(54) Title: MOBILE COMMUNICATION TERMINAL TEST SYSTEM CAPABLE OF VISUALLY RECOGNIZING COMMUNICATION CONDITION AND RESPONSE SIGNAL

(54) 発明の名称: 交信状況と応答信号とを視覚的に認識可能とした移動体通信端末の試験システム



(57) **Abstract:** A test procedure control unit outputs control information including time setting information so as to perform a transition test of the connection state of a mobile communication terminal of a cellular system. According to the control information, a transmission/reception unit generates a plurality of test signals containing a predetermined message equivalent to a plurality of cells, changes them according to a predetermined time lapse, transmits them to the mobile communication terminal, and receives a response signal containing a predetermined message from the mobile communication terminal. A reception measurement unit measures the time region waveform of the response signal. A message log acquisition unit acquires and stores the

[続葉有]



IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

messages and the communication time information when the predetermined messages are passed between the transmission/reception unit and the mobile communication terminal. A display control unit simultaneously and graphically displays a graph indicating the measurement result of the time region waveform and a predetermined number of the communication markers indicating the communication moment corresponding to the communication time information at both sides of the same time axis so as to be compared to each other.

(57) 要約:

試験手順制御部は、セルラーシステムの移動体通信端末の接続状態の遷移試験を行わせるため、時間設定情報を含む制御情報を出力する。送受信部は、前記制御情報にしたがって、複数のセル相当の所定のメッセージを含む複数の試験信号を発生し、予定された時間経過に応じて変化させて前記移動体通信端末に向けて送信するとともに、前記移動体通信端末からの所定のメッセージを含む応答信号を受ける。受信測定部は、前記応答信号の時間領域波形を測定し、メッセージログ取得部は、送受信部と前記移動体通信端末とが互いの前記所定のメッセージを交信したときのメッセージ及び交信時間情報を取得して記憶する。表示制御部は、表示部に前記時間領域波形の測定結果を示すグラフ及び前記交信時間情報に対応する交信時点を示す所定数の交信マーカを同一時間軸の両側で対比させて同時にグラフィック表示によって表示させる。

明 細 書

交信状況と応答信号とを視覚的に認識可能とした移動体通信端末の試験システム

技術分野

[0001] 本発明は、移動体通信端末(mobile communication terminal)と通信接続可能な擬似基地局(system simulator)機能を有し、セル(cell)(各基地局(base station)のサービスエリアの単位)間を移動するセルラーシステム(cellular system)の移動体通信端末を試験対象として、その移動体通信端末のセル間の移動に対応して、当該移動体通信端末の接続状態(connection state)が適切にセル間を遷移(transition)しているか否かを試験(test)するための移動体通信端末の試験システム(test system)に係り、特に、試験対象となる移動体通信端末を擬似的にセル間を遷移させて受信状態に切り換える接続遷移試験における交信状況と当該移動体通信端末からの応答信号とをオペレータが視覚的に認識可能とし得る技術を採用した移動体通信端末の試験システムに関する。

背景技術

[0002] 従来より、例えば、自動車電話や携帯電話のような移動体通信端末を用いる通信方式の一つとしてセルラーシステムが知られている。

[0003] 図4は、このようなセルラーシステムにおけるセル(サービスエリア)及び基地局との関係を説明するために示す図である。

[0004] すなわち、図4に示すように、例えば、自動車電話や携帯電話のような移動体通信端末を用いる通信方式では、セルラーシステムとして、各基地局11、12、13、14、…は、それぞれセルと呼ばれるサービスエリアであるセル21、22、23、24、…のいずれかに当該移動体通信端末が入ったときに、その移動体通信端末1の位置を対応する基地局11、12、13、14、…に登録(registration)することにより、その移動体通信端末1が所望の相手方と通信を行うことを可能にしている。

[0005] 例えば、図4において破線の矢印Aで示すように、移動体通信端末がセル21からセル22へ移動したとき、セル21とセル22とのダブルの基地局11及び基地局12の双

方から通信サービスが得られる場合には、当該移動体通信端末は基地局11及び基地局12のいずれかのセル21またはセル22からの電力(power)の大きい方の到来電波、或いは双方のセル21及びセル22からの到来電波を利用することができる。

- [0006] この場合、移動体通信端末が上記の矢印Aで示すように、セル21からセル22に移動したときには、当該移動体通信端末は自動的に基地局11から基地局12へ接続状態を切り替える(以下、「接続状態の遷移」と言う)ようにしている。
- [0007] したがって、移動体通信端末の製造メーカーでは、当該移動体通信端末の出荷前に、予め、当該移動体通信端末において接続状態の遷移が正しく実施されるかどうかを試験する接続遷移試験を実施する必要がある。
- [0008] このような接続遷移試験にあたっては、移動体通信端末自体を移動させることなくその位置を固定させて、試験システム側において、セル21、22、23、24、…相当の複数の試験信号を順次に発生し、その通信方式に沿ったプロトコルで当該移動体通信端末と擬似的に通信することにより、当該移動体通信端末の接続状態の遷移を試験する方法が採用されている。
- [0009] つまり、試験システム側において、擬似基地局を構成して、該擬似基地局が移動体通信端末と通信することにより、当該移動体通信端末に対する接続遷移試験が行われることになる。
- [0010] このような通信方式における移動体通信端末の試験方法として、例えば、W-CDMAの通信方式における試験規則である非特許文献1に記載の規則にしたがったRRM(Radio Resource Management)試験がある。
- 非特許文献1:「3GPP TS 34.121」、V5.4.0、2004年6月、3GPP Organizational Partners (ARIB, ATIS, CCSA, ETSI, TTA, TTC)、フランス、Contents No. 134-148, 184-212(pp1-63)」このRRM試験は、簡単に言い換えれば、移動体通信端末に対する基地局との接続試験(Connection Test)、或いは、手順試験(Procedure Test)を行うことである。
- [0011] このRRM試験の中には、ランダムアクセスチャネル(Random Access channel: RACH)の検出時間に関する試験がある。
- [0012] なお、このRACH上のプリアンプルパート及びメッセージパートの受信処理を行うR

ACH受信装置等については、特許文献1に開示されているものが知られている。

特許文献1:特開2002-217866号公報　そして、上記RACHの検出時間に関する試験は、簡単に言えば、以下のようにして行われる。

- [0013]　すなわち、図4において、移動体通信端末がセル21を受信している状態からセル22へ受信状態を遷移するため、移動体通信端末が基地局12に対してリクエスト(プリアンブルパート)を送信すると、このリクエストに対して基地局12がセル22における送信電力を上げながら応答する。
- [0014]　そして、基地局12は、応答信号を送信すると、その後は、所定のタイミングで移動体通信端末からの応答(メッセージパート)を待ち受けることになる。
- [0015]　したがって、上記RACHの検出時間に関する試験は、この所定のタイミングで移動体通信端末からの応答(メッセージパート)を検出した時間が、所定の検出時間内であるかどうかを調べることによって行われる。
- [0016]　図5は、上記RRM試験及びその中のRACHの検出時間に関する試験を行う従来の移動体通信端末の試験システムの構成を示す機能的なブロック図である。
- [0017]　図5において、送受信部3は、図4のセル21、22、23、24、…に相当する各送受信機3a、3b、3c、3d、…の機能を有している。
- [0018]　また、その各送受信機3a、3b、3c、3d、…の機能は、当然ながら、図4の基地局11、12、13、14、…と同様に、移動体通信端末(UE:User Equipment)1と所定のプロトコルで必要なメッセージを交わして通信接続を行う機能を含んでいる。
- [0019]　送受信部3は、上記各送受信機3a、3b、3c、3d、…の機能により結合部2を介して移動体通信端末(UE)1に所定の試験信号を送信するとともに、移動体通信端末(UE)1から送られてくる応答信号を受信する。
- [0020]　受信測定部4は、送受信部3と移動体通信端末(UE)1との通信接続により移動体通信端末(UE)1から送られてくる応答信号を分析測定して、当該移動体通信端末(UE)1における接続状態の遷移を確認する試験を行う機能を有している。
- [0021]　なお、送受信部3と受信測定部4とは、時間的に同期して動作するようにするように構成されている。
- [0022]　また、受信測定部4は、時間測定等の機能を有している。

- [0023] そして、受信測定部4は、移動体通信端末(UE)1が送受信部3と無線の伝播信号で送受信を行うため、無線周波数領域で伝播信号の特性を試験するためにそのスペクトラム、帯域(band)、電力等を測定可能なスペクトラムアナライザ等を内蔵して構成されている。
- [0024] この受信測定部4での時間測定は、送受信部3からの試験信号に対する移動体通信端末(UE)1からの応答信号を受信測定部4で受けて、その受信時刻を検出して時間測定することにより行われる。
- [0025] 例えば、受信測定部4は、内蔵のスペクトラムアナライザで送受信部3からの試験信号に対する移動体通信端末(UE)1からの受信信号の周波数を中間周波数に変換し、その中間周波数にて時間掃引することにより、オシロスコープと同様の時間領域(タイムドメイン)による測定を行うことにより、時間を測定する。
- [0026] 上記のように、送受信部3及び受信測定部4は、擬似基地局機能と測定機能(試験機能)とを併せ持っている。
- [0027] 以下の説明では、送受信部3及び受信測定部4を併せたものを一括して、擬似基地局ということがある。
- [0028] なお、結合部2は、移動体通信端末(UE)1と擬似基地局(送受信部3及び受信測定部4)とをケーブルで双方向に接続してもよいし、アンテナを介して結合するようにしてもよい。
- [0029] 試験手順制御部5は、時間設定部5aを有し、上記した通信方式における接続試験の規則、例えば、上述したようなW-CDMAのRRM試験及びその中のRACHの検出時間に関する試験を行う手順に沿って、時間設定情報を含む制御情報を出力することにより、擬似基地局(送受信部3及び受信測定部4)を制御する。
- [0030] 特に、上記のような通信方式では、移動体通信端末(UE)1がセル21、22、23、24、…間を移動したとき、当該移動体通信端末(UE)1が所定の時間経過内において、受信切り替え、登録を済まして、所定の品質で受信できるように遷移することが上述した規則に定められているので、移動体通信端末(UE)1はこれらのシーケンシャル動作を満足するものでなければならない。
- [0031] したがって、試験手順制御部5は、擬似基地局(送受信部3及び受信測定部4)を

介して移動体通信端末(UE)1に対して、上述したような規則に沿ったシーケンシャル動作を満足するかどうかを試験するため所定の試験手順を保有しているものである。

- [0032] 判定部6は、試験手順制御部5の時間設定部5aで設定された通りに擬似基地局(送受信部3及び受信測定部4)が動作しているとき、移動体通信端末(UE)1におけるセル21、22、23、24、…間の接続状態の遷移が所定時間内に行われているかどうかを判定する。
- [0033] この判定部6は、上記判定の結果を適宜に処理及び判断して、その最終的な試験結果を数値データで表示部7等に出力する。
- [0034] 上記の従来技術による移動体通信端末の試験システムでは、表示部7への表示は、各測定項目に応じた数値データのみの数値表示によっている。
- [0035] そして、上記の従来技術では、表示部7への表示は、各測定項目に応じた時間測定の数値データ、判定結果、或いは時間波形表示が、個別的に表示するようになっている。
- [0036] したがって、上記の従来技術では、通常と違った時間に移動体通信端末(UE)1が異常な応答をしたとき、或いは数値データに異常があったときに、オペレータが移動体通信端末(UE)1と送受信部3との間における交信メッセージ及び信号波形とのタイミング関係を視覚的に認識可能に把握し難いという問題を有している。

発明の開示

- [0037] 本発明の目的は、移動体通信端末の擬似基地局による接続遷移試験等において、試験時のメッセージの応答状態及び信号波形を同一時間軸の両側で対比させて同時にグラフィック表示によって表示することにより、オペレータが視覚的に認識可能に把握することができるようにした移動体通信端末の試験システムを提供することにある。
- [0038] 前記目的を達成するために、本発明の第1の態様によると、
セルラーシステムの移動体通信端末(UE)1の接続状態の遷移試験を行わせるための手順を保有し、その手順に沿って時間設定情報を含む制御情報を出力する試験手順制御部(5)と、

前記試験手順制御部からの制御情報にしたがって、前記セルラーシステムにおける複数のセル(21、22、23、24、…)相当の所定のメッセージを含む複数の試験信号を発生し、その複数の試験信号を予定された時間経過に応じて変化させて前記移動体通信端末に向けて送信するとともに、前記移動体通信端末からの所定のメッセージを含む応答信号を受ける送受信部(3)と、

前記移動体通信端末からの前記所定のメッセージを含む応答信号の時間領域波形を測定する受信測定部(4)と、

前記送受信部と前記移動体通信端末とが互いの前記所定のメッセージを交信したときのメッセージ及び交信時間情報を取得して記憶するメッセージログ取得部(9)と、

前記受信測定部からの前記時間領域波形の測定結果及び前記メッセージログ取得部からの前記交信時間情報を表示する表示部(7)と、

前記受信測定部からの前記時間領域波形の測定結果及び前記メッセージログ取得部からの前記交信時間情報を受けて、前記表示部に前記時間領域波形の測定結果を示すグラフ(7e)及び前記交信時間情報に対応する交信時点を示す所定数の交信マーカ(7c)を同一時間軸の両側で対比させて同時にグラフィック表示によって表示させるための処理を行う表示制御部(8)と、

を具備する移動体通信端末の試験システムが提供される。

[0039] 前記目的を達成するために、本発明の第2の態様によると、

前記表示制御部は、

前記表示部の表示画面を少なくとも第1の領域及び第2の領域に分けて、前記第1の領域に横軸を時間、縦軸を電力レベルとした第1の座標(7a)と、前記第2の領域に横軸を前記第1座標の前記横軸と同じ時間軸、縦軸を前記移動体通信端末及び前記複数のセルの各位置とした第2の座標(7b)とを表示させる座標生成部(8d)と、

前記座標生成部によって表示される前記第1の座標に前記時間領域波形の測定結果を示すグラフを表示させるデータ表示制御部(8a)と、

前記座標生成部によって表示される前記第2の座標の時間軸である横軸に沿って前記交信時間情報に対応する交信時点を示す所定数の交信マーカを表示させる交信マーカ生成部(8c)とを有する第1の態様に従う移動体通信端末の試験システムが

提供される。

- [0040] 前記目的を達成するために、本発明の第3の態様によると、
交信マーカ生成部は、

前記所定数の交信マーカとして、前記第2の座標における縦軸の前記移動体通信端末及び前記複数のセルの各位置との間で、前記移動体通信端末からいずれかのセルへの下りの交信及びいずれかのセルから前記移動体通信端末への上りの交信のうちの少なくとも一方を識別可能に、且つ、前記第2の座標の時間軸である横軸に沿って前記交信時間情報に対応する交信時点を識別可能に表示させる第2の態様に従う移動体通信端末の試験システムが提供される。

- [0041] 前記目的を達成するために、本発明の第4の態様によると、

前記受信測定部は、前記移動体通信端末からの応答信号にしたがって、前記移動体通信端末が前記複数の試験信号のうち現時点でより大きな強度を示す第1の試験信号の受信状態から、前記複数の試験信号が前記予定された時間経過に応じて順次により大きな強度となるように変化するのに伴って前記移動体通信端末が前記複数の試験信号のうち次により大きな強度となる第2の試験信号の受信状態へ切り換えるまでの遷移時間を測定する機能を有し、

前記移動体通信端末の試験システムは、前記受信測定部から前記遷移時間の測定結果を受けて、前記試験手順制御部からの制御情報にしたがって、前記移動体通信端末が前記複数のセル相当の前記複数の試験信号のうち第1の試験信号の受信状態から、前記第2の試験信号の受信状態へ切り換える遷移が所定時間内に成功したか失敗したかの成功-失敗の判定を行う判定部(6)をさらに具備し、

前記データ表示制御部は、前記判定部による前記成功-失敗の判定の結果として成功-失敗を識別可能に前記交信マーカ生成部によって表示される前記所定数の交信マーカのうちの対応する交信マーカと一緒に表示させる第2の態様に従う移動体通信端末の試験システムが提供される。

- [0042] 前記目的を達成するために、本発明の第5の態様によると、

前記データ表示制御部は、前記座標生成部によって表示される前記第1及び第2の座標の時間軸である横軸に沿って前記第1及び第2の座標の少なくとも一方にお

いて、前記交信マーカ生成部によって表示される前記所定数の交信マーカのうちの対応する交信マーカの表示に伴って、予定されていた応答が終了した時点でスタートから応答したときまでを識別可能に表示させる第2の態様に従う移動体通信端末の試験システムが提供される。

[0043] 前記目的を達成するために、本発明の第6の態様によると、

前記メッセージログ取得部は、前記送受信部と前記移動体通信端末とが互いの前記所定のメッセージを交信したときのメッセージ情報を取得して解析することにより、該メッセージ情報の少なくとも一部又はその名称を読みとり可能に記憶する記憶部9aを備え、

前記表示制御部は、

前記座標生成部によって表示される前記第2の座標の時間軸である横軸に沿ってオペレータの選択的な指定に応じて移動して、前記交信マーカ生成部によって表示される前記所定数の交信マーカの少なくとも一つを指定可能に表示する指定マーカを生成する指定マーカ生成部(8c)と、

前記指定マーカ生成部によって表示される前記指定マーカで前記所定数の交信マーカのうちの特定の交信マーカが指定されたとき、前記メッセージ取得部の記憶部から該特定の交信マーカに該当するメッセージ情報の少なくとも一部又はその名称を読み出して前記表示部に表示させるメッセージ表示制御部(8e)とを有する第2の態様に従う移動体通信端末の試験システムが提供される。

[0044] 前記目的を達成するために、本発明の第7の態様によると、

前記受信測定部は、タイムドメインにおいて前記移動体通信端末からの応答信号を解析・測定する機能を有するスペクトラムアナライザを含む第1の態様に従う移動体通信端末の試験システムが提供される。

[0045] 前記目的を達成するために、本発明の第8の態様によると、

前記試験手順制御部は、コンピュータ(PC)と、該コンピュータにセルラーシステムの移動体通信端末の接続状態の遷移試験を行わせるためのコンピュータリーダブルプログラムコード手段(CRC)とを有し、そのコンピュータリーダブルプログラムコード手段に沿って前記時間設定情報を含む制御情報を出力する第2の態様に従う移動

体通信端末の試験システムが提供される。

[0046] 前記目的を達成するために、本発明の第9の態様によれば、
前記判定部、前記メッセージログ取得部及び前記表示制御部は、前記試験手順制御部とともに、前記コンピュータのソフトウェアとして構築されている第8の態様に従う移動体通信端末の試験システムが提供される。

[0047] 前記目的を達成するために、本発明の第10の態様によれば、
前記コンピュータリーダブルプログラムコード手段は、
前記送受信部に対して、前記試験手順制御部からの制御情報にしたがって、前記セルラーシステムにおける複数のセル相当の所定のメッセージを含む複数の試験信号を発生し、その複数の試験信号を予定された時間経過に応じて変化させて前記移動体通信端末に向けて送信させるとともに、前記移動体通信端末からの所定のメッセージを含む応答信号を受けさせる第1のコンピュータリーダブルプログラムコード手段と、

前記受信測定部に対して、前記移動体通信端末からの前記所定のメッセージを含む応答信号の時間領域波形の測定を行わせる第2のコンピュータリーダブルプログラムコード手段と、

前記メッセージログ取得部に対して、前記送受信部と前記移動体通信端末とが互いの前記所定のメッセージを交信したときのメッセージ及び交信時間情報を取得して記憶させる第3のコンピュータリーダブルプログラムコード手段と、

前記表示部に対して、前記受信測定部からの前記時間領域波形の測定結果及び前記メッセージログ取得部からの前記交信時間情報を表示させる第4のコンピュータリーダブルプログラムコード手段と、

前記表示制御部に対して、前記受信測定部からの前記時間領域波形の測定結果及び前記メッセージログ取得部からの前記交信時間情報を受けて、前記表示部に前記時間領域波形の測定結果を示すグラフ及び前記交信時間情報に対応する交信時点を示す所定数の交信マーカを同一時間軸の両側で対比させて同時にグラフィック表示によって表示させるための処理を行わせる第5のコンピュータリーダブルプログラムコード手段とを有する第9の態様に従う移動体通信端末の試験システムが提供さ

れる。

- [0048] 前記目的を達成するために、本発明の第11の態様によると、
前記コンピューターリーダーダブルプログラムコード手段は、さらに、
前記座標生成部に対して、前記表示部の表示画面を少なくとも第1の領域及び第2の領域に分けて、前記第1の領域に横軸を時間、縦軸を電力レベルとした第1の座標と、前記第2の領域に横軸を前記第1座標の前記横軸と同じ時間軸、縦軸を前記移動体通信端末及び前記複数のセルの各位置とした第2の座標とを表示させる第6のコンピューターリーダーダブルプログラムコード手段と、
前記データ表示制御部に対して、前記座標生成部によって表示される前記第1の座標に前記時間領域波形の測定結果を示すグラフを表示させる第7のコンピューターリーダーダブルプログラムコード手段と、
前記交信マーカ生成部に対して、前記座標生成部によって表示される前記第2の座標の時間軸である横軸に沿って前記交信時間情報に対応する交信時点を示す所定数の交信マーカを表示させる第8のコンピューターリーダーダブルプログラムコード手段とを有する第10の態様に従う移動体通信端末の試験システムが提供される。
- [0049] 前記目的を達成するために、本発明の第12の態様によると、
前記コンピューターリーダーダブルプログラムコード手段は、さらに、
前記交信マーカ生成部に対して、前記所定数の交信マーカとして、前記第2の座標における縦軸の前記移動体通信端末及び前記複数のセルの各位置との間で、前記移動体通信端末からいずれかのセルへの下りの交信及びいずれかのセルから前記移動体通信端末への上りの交信のうちの少なくとも一方を識別可能に、且つ、前記第2の座標の時間軸である横軸に沿って前記交信時間情報に対応する交信時点を識別可能に表示させる第9のコンピューターリーダーダブルプログラムコード手段を有する第11の態様に従う移動体通信端末の試験システムが提供される。
- [0050] 前記目的を達成するために、本発明の第13の態様によると、
前記コンピューターリーダーダブルプログラムコード手段は、さらに、
前記受信測定部に対して、前記移動体通信端末からの応答信号にしたがって、前記移動体通信端末が前記複数の試験信号のうち現時点でより大きな強度を示す第1

の試験信号の受信状態から、前記複数の試験信号が前記予定された時間経過に応じて順次により大きな強度となるように変化するのに伴って前記移動体通信端末が前記複数の試験信号のうち次により大きな強度となる第2の試験信号の受信状態へ切り換えるまでの遷移時間を測定させる第10のコンピュータリーダブルプログラムコード手段と、

判定部に対して、前記受信測定部から前記遷移時間の測定結果を受けて、前記試験手順制御部からの制御情報にしたがって、前記移動体通信端末が前記複数のセル相当の前記複数の試験信号のうち第1の試験信号の受信状態から、前記第2の試験信号の受信状態へ切り換える遷移が所定時間内に成功したか失敗したかの成功-失敗の判定を行わせる第11のコンピュータリーダブルプログラムコード手段と、

前記データ表示制御部に対して、前記判定部による前記成功-失敗の判定の結果として成功-失敗を識別可能に前記交信マーカ生成部によって表示される前記所定数の交信マーカのうちの対応する交信マーカと一緒に表示させる第12のコンピュータリーダブルプログラムコード手段とを有する第12の態様に従う移動体通信端末の試験システムが提供される。

[0051] 前記目的を達成するために、本発明の第14の態様によると、

前記コンピュータリーダブルプログラムコード手段は、さらに、

前記データ表示制御部に対して、前記座標生成部によって表示される前記第1及び第2の座標の時間軸である横軸に沿って前記第1及び第2の座標の少なくとも一方において、前記交信マーカ生成部によって表示される前記所定数の交信マーカのうちの対応する交信マーカの表示に伴って、予定されていた応答が終了した時点でスタートから応答したときまでを識別可能に表示させる第13のコンピュータリーダブルプログラムコード手段を有する第13の態様に従う移動体通信端末の試験システムが提供される。

[0052] 前記目的を達成するために、本発明の第15の態様によると、

前記コンピュータリーダブルプログラムコード手段は、さらに、

前記メッセージログ取得部の記憶部に対して、前記送受信部と前記移動体通信端末とが互いの前記所定のメッセージを交信したときのメッセージ情報を取得して解析

することにより、該メッセージ情報の少なくとも一部又はその名称を読みとり可能に記憶させる第14のコンピュータリーダブルプログラムコード手段を有する第14の態様に従う移動体通信端末の試験システムが提供される。

- [0053] 前記目的を達成するために、本発明の第16の態様によると、
前記コンピュータリーダブルプログラムコード手段は、さらに、
前記表示制御部の指定マーカ生成部に対して、前記座標生成部によって表示される前記第2の座標の時間軸である横軸に沿ってオペレータの選択的な指定に応じて移動して、前記交信マーカ生成部によって表示される前記所定数の交信マーカの少なくとも一つを指定可能に表示する指定マーカを生成して前記表示部にさせる第15のコンピュータリーダブルプログラムコード手段と、
前記表示制御部のメッセージ表示制御部に対して、前記指定マーカ生成部によって表示される前記指定マーカで前記所定数の交信マーカのうちの特定の交信マーカが指定されたとき、前記メッセージ取得部の記憶部から該特定の交信マーカに該当するメッセージ情報の少なくとも一部又はその名称を読み出して前記表示部に表示させると第16のコンピュータリーダブルプログラムコード手段とを有する第15の態様に従う移動体通信端末の試験システムが提供される。

- [0054] 前記目的を達成するために、本発明の第17の態様によると、
セルラーシステムの移動体通信端末(UE)1の接続状態の遷移試験を行わせるための手順を保有している試験手順制御部(5)を準備し、該試験手順制御部から前記手順に沿って時間設定情報を含む制御情報を出力する段階と、
送受信部(3)を準備し、前記試験手順制御部からの制御情報にしたがって、該送受信部において、前記セルラーシステムにおける複数のセル(21、22、23、24、…)相当の所定のメッセージを含む複数の試験信号を発生し、その複数の試験信号を予定された時間経過に応じて変化させて前記移動体通信端末に向けて送信するとともに、前記移動体通信端末からの所定のメッセージを含む応答信号を受ける段階と、
受信測定部(4)を準備し、該受信測定部において、前記移動体通信端末からの前記所定のメッセージを含む応答信号の時間領域波形を測定する段階と、
メッセージログ取得部(9)を準備し、該メッセージログ取得部により前記送受信部と

前記移動体通信端末とが互いの前記所定のメッセージを交信したときのメッセージ及び交信時間情報を取得して記憶する段階と、

表示部(7)を準備し、該表示部に前記受信測定部からの前記時間領域波形の測定結果及び前記メッセージログ取得部からの前記交信時間情報を表示する段階と、

表示制御部(8)を準備し、前記受信測定部からの前記時間領域波形の測定結果を示すグラフ及び前記メッセージログ取得部からの前記交信時間情報を受けて、該表示制御部により、前記表示部に前記時間領域波形の測定結果を示すグラフ(7e)及び前記交信時間情報に対応する交信時点を示す所定数の交信マーカ(7c)を同一時間軸の両側に同時に対比させてグラフィック表示によって表示させるための処理を行わせる段階と、

を具備する移動体通信端末の試験方法が提供される。

[0055] 前記目的を達成するために、本発明の第18の態様によると、

前記試験手順制御部は、コンピュータ(PC)と、該コンピュータにセルラーシステムの移動体通信端末の接続状態の遷移試験を行わせるためのコンピューターリーダーダブルプログラムコード手段(CRC)とを有し、そのコンピューターリーダーダブルプログラムコード手段に沿って前記時間設定情報を含む制御情報を出力する第17の態様に従う移動体通信端末の試験方法が提供される。

[0056] 前記目的を達成するために、本発明の第19の態様によれば、

前記メッセージログ取得部及び前記表示制御部は、前記試験手順制御部とともに、前記コンピュータのソフトウェアとして構築されている第18の態様に従う移動体通信端末の試験方法が提供される。

[0057] 前記目的を達成するために、本発明の第20の態様によれば、

前記コンピューターリーダーダブルプログラムコード手段は、

前記送受信部に対して、前記試験手順制御部からの制御情報にしたがって、前記セルラーシステムにおける複数のセル相当の所定のメッセージを含む複数の試験信号を発生し、その複数の試験信号を予定された時間経過に応じて変化させて前記移動体通信端末に向けて送信させるとともに、前記移動体通信端末からの所定のメッセージを含む応答信号を受けさせる第1のコンピューターリーダーダブルプログラムコード手

段と、

前記受信測定部に対して、前記移動体通信端末からの前記所定のメッセージを含む応答信号の時間領域波形の測定を行わせる第2のコンピューターリーダーダブルプログラムコード手段と、

前記メッセージログ取得部に対して、前記送受信部と前記移動体通信端末とが互いの前記所定のメッセージを交信したときのメッセージ及び交信時間情報を取得して記憶させる第3のコンピューターリーダーダブルプログラムコード手段と、

前記表示部に対して、前記受信測定部からの前記時間領域波形の測定結果及び前記メッセージログ取得部からの前記交信時間情報を表示させる第4のコンピューターリーダーダブルプログラムコード手段と、

前記表示制御部に対して、前記受信測定部からの前記時間領域波形の測定結果及び前記メッセージログ取得部からの前記交信時間情報を受けて、前記表示部に前記時間領域波形の測定結果を示すグラフ及び前記交信時間情報に対応する交信時点を示す所定数の交信マーカを同一時間軸の両側で対比させて同時にグラフィック表示によって表示させるための処理を行わせる第5のコンピューターリーダーダブルプログラムコード手段とを有する第19の態様に従う移動体通信端末の試験方法が提供される。

[0058] 前記目的を達成するために、本発明の第21の態様によると、

前記コンピューターリーダーダブルプログラムコード手段は、さらに、

前記表示制御部の座標生成部(8d)に対して、前記表示部の表示画面(71)を少なくとも第1の領域(72)及び第2の領域(73)に分けて、前記第1の領域に横軸を時間、縦軸を電力レベルとした第1の座標(7a)と、前記第2の領域に横軸を前記第1座標の前記横軸と同じ時間軸、縦軸を前記移動体通信端末及び前記複数のセルの各位置とした第2の座標(7b)とを表示させる第6のコンピューターリーダーダブルプログラムコード手段と、

前記表示制御部のデータ表示制御部(8a)に対して、前記座標生成部によって表示される前記第1の座標に前記時間領域波形の測定結果を示すグラフを表示させる第7のコンピューターリーダーダブルプログラムコード手段と、

前記表示制御部の交信マーカ生成部(8b)に対して、前記座標生成部によって表示される前記第2の座標の時間軸である横軸に沿って前記交信時間情報に対応する交信時点を示す所定数の交信マーカを表示させる第8のコンピューターリーダーダブルプログラムコード手段とを有する第20の態様に従う移動体通信端末の試験方法が提供される。

- [0059] 前記目的を達成するために、本発明の第22の態様によると、
前記コンピューターリーダーダブルプログラムコード手段は、さらに、
前記表示制御部の交信マーカ生成部に対して、前記所定数の交信マーカとして、
前記第2の座標における縦軸の前記移動体通信端末及び前記複数のセルの各位置との間で、前記移動体通信端末からいずれかのセルへの下りの交信及びいずれかのセルから前記移動体通信端末への上りの交信のうちの少なくとも一方を識別可能に、且つ、前記第2の座標の時間軸である横軸に沿って前記交信時間情報に対応する交信時点を識別可能に表示させる第9のコンピューターリーダーダブルプログラムコード手段を有する第21の態様に従う移動体通信端末の試験方法が提供される。

- [0060] 前記目的を達成するために、本発明の第23の態様によると、
前記コンピューターリーダーダブルプログラムコード手段は、さらに、
前記受信測定部に対して、前記移動体通信端末からの応答信号にしたがって、前記移動体通信端末が前記複数の試験信号のうち現時点でより大きな強度を示す第1の試験信号の受信状態から、前記複数の試験信号が前記予定された時間経過に応じて順次により大きな強度となるように変化するのに伴って前記移動体通信端末が前記複数の試験信号のうち次により大きな強度となる第2の試験信号の受信状態へ切り換えるまでの遷移時間を測定させる第10のコンピューターリーダーダブルプログラムコード手段と、

判定部に対して、前記受信測定部から前記遷移時間の測定結果を受けて、前記試験手順制御部からの制御情報にしたがって、前記移動体通信端末が前記複数のセル相当の前記複数の試験信号のうち第1の試験信号の受信状態から、前記第2の試験信号の受信状態へ切り換える遷移が所定時間内に成功したか失敗したかの成功-失敗の判定を行わせる第11のコンピューターリーダーダブルプログラムコード手段と、

前記表示制御部のデータ表示制御部に対して、前記判定部による前記成功一失敗の判定の結果として成功一失敗を識別可能に前記交信マーカ生成部によって表示される前記所定数の交信マーカのうちの対応する交信マーカと一緒に表示させる第12のコンピュータリーダブルプログラムコード手段とを有する第22の態様に従う移動体通信端末の試験方法が提供される。

[0061] 前記目的を達成するために、本発明の第24の態様によると、
前記コンピュータリーダブルプログラムコード手段は、さらに、
前記データ表示制御部に対して、前記座標生成部によって表示される前記第1及び第2の座標の時間軸である横軸に沿って前記第1及び第2の座標の少なくとも一方において、前記交信マーカ生成部によって表示される前記所定数の交信マーカのうちの対応する交信マーカの表示に伴って、予定されていた応答が終了した時点でスタートから応答したときまでを識別可能に表示させる第13のコンピュータリーダブルプログラムコード手段を有する第23の態様に従う移動体通信端末の試験方法が提供される。

[0062] 前記目的を達成するために、本発明の第25の態様によると、
前記コンピュータリーダブルプログラムコード手段は、さらに、
前記メッセージログ取得部の記憶部に対して、前記送受信部と前記移動体通信端末とが互いの前記所定のメッセージを交信したときのメッセージ情報を取得して解析することにより、該メッセージ情報の少なくとも一部又はその名称を読みとり可能に記憶させる第14のコンピュータリーダブルプログラムコード手段を有する第24の態様に従う移動体通信端末の試験方法が提供される。

[0063] 前記目的を達成するために、本発明の第26の態様によると、
前記コンピュータリーダブルプログラムコード手段は、さらに、
前記表示制御部の指定マーカ生成部に対して、前記座標生成部によって表示される前記第2の座標の時間軸である横軸に沿ってオペレータの選択的な指定に応じて移動して、前記交信マーカ生成部によって表示される前記所定数の交信マーカの少なくとも一つを指定可能に表示する指定マーカを生成して前記表示部に表示させる第15のコンピュータリーダブルプログラムコード手段と、

前記表示制御部のメッセージ表示制御部に対して、前記指定マーカ生成部によって表示される前記指定マーカで前記所定数の交信マーカのうちの特定の交信マーカが指定されたとき、前記メッセージ取得部から該特定の交信マーカに該当するメッセージ情報の少なくとも一部又はその名称を読み出して前記表示部に表示させると第16のコンピュータリーダブルプログラムコード手段とを有する第25の態様に従う移動体通信端末の試験方法が提供される。

図面の簡単な説明

[0064] [図1]図1は、本発明の一実施形態による移動体通信端末の試験システムの構成を示す機能的なブロック図である。

[図2A]図2Aは、図1の表示制御部による表示の一例として移動体通信端末(UE)1とセル21、22間におけるメッセージの交信状態及びそのときの移動体通信端末(UE)1からの応答信号の波形を表示した例を説明するために示す図である。

[図2B]図2Bは、図2Aのセル21、22間における送信電力レベルを説明するために示す図である。

[図3]図3は、図1の表示制御部による表示の他の例として移動体通信端末(UE)1とセル21、22間におけるメッセージの交信状態及びそのときの移動体通信端末(UE)1からの応答信号の波形を表示した例を説明するために示す図である。

[図4]図4は、従来より知られているセルラーシステムにおけるセル(サービスエリア)及び基地局との関係を説明する図である。

[図5]図5は、RRM試験を行う従来の移動体通信端末の試験システムの構成を示す機能的なブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

[0065] 以下、本発明による移動体通信端末の試験システムの一実施の形態について図面を参照して説明する。

[0066] 図1は、本発明による移動体通信端末の試験システムの機能的な構成を示すブロック図である。

[0067] 図2Aは、図1の表示制御部による表示の一例として移動体通信端末(UE)1とセル21、22間におけるメッセージの交信状態及びそのときの移動体通信端末(UE)1か

らの応答信号の波形を表示した例を説明するために示す図である。

[0068] 図2Bは、図2Aのセル21、22間における送信電力レベルを説明するために示す図である。

[0069] 図3は、図1の表示制御部による表示の他の例として移動体通信端末(UE)1とセル21、22間におけるメッセージの交信状態及びそのときの移動体通信端末(UE)1からの応答信号の波形を表示した例を説明するために示す図である。

[0070] まず、図1を基に本発明による移動体通信端末の試験システムの一実施の形態の機能構成について説明する。

[0071] 図1において、背景技術で説明した図5のそれらと同一参照符号の移動体通信端末(UE)1、結合部2、送受信部3及び試験手順制御部5は、図5のそれらと機能も同一であるので、それらの詳細な説明を省略する。

[0072] したがって、以下では、図5のそれらと機能の異なる受信測定部4、判定部6及び表示部7、並びに新設されている表示制御部8及びメッセージログ取得部9の機能を中心に説明するものとする。

[0073] まず、本発明の一実施態様による移動体通信端末の試験システムは、その基本的な構成として、図1に示すように、セルラーシステムの移動体通信端末(UE)1の接続状態の遷移試験を行わせるための手順を保有し、その手順に沿って時間設定情報を含む制御情報を出力する試験手順制御部5と、前記試験手順制御部5からの制御情報にしたがって、前記セルラーシステムにおける複数のセル21、22、23、24、…相当の所定のメッセージを含む複数の試験信号を発生し、その複数の試験信号を予定された時間経過に応じて変化させて前記移動体通信端末(UE)1に向けて送信するとともに、前記移動体通信端末(UE)1からの所定のメッセージを含む応答信号を受ける送受信部3と、前記移動体通信端末(UE)1からの前記所定のメッセージを含む応答信号の時間領域波形を測定する受信測定部4と、前記送受信部3と前記移動体通信端末(UE)1とが互いの前記所定のメッセージを交信したときのメッセージ及び交信時間情報を取得して記憶するメッセージログ取得部9と、前記受信測定部4からの前記時間領域波形の測定結果及び前記メッセージログ取得部9からの前記交信時間情報を表示する表示部7と、前記受信測定部4からの前記時間領域波形の測定

結果及び前記メッセージログ取得部9からの前記交信時間情報を受けて、前記表示部7に前記時間領域波形の測定結果を示すグラフ7e及び前記交信時間情報に対応する交信時点を示す所定数の交信マーカ7cを同一時間軸の両側で対比させて同時にグラフィック表示によって表示させるための処理を行う表示制御部8とから構成されている。

- [0074] そして、具体的には、図1において、受信測定部4は、移動体通信端末(UE)1が出力する応答信号を、その信号の周波数に同調して受信して、時間領域(タイムドメイン)で測定するとともに、測定した波形を記憶する。
- [0075] また、受信測定部4は、前記移動体通信端末(UE)1からの応答信号にしたがって、前記移動体通信端末(UE)1が前記複数の試験信号のうち現時点でより大きな強度を示す第1の試験信号の受信状態から、前記複数の試験信号が前記予定された時間経過に応じて順次により大きな強度となるように変化するのに伴って前記移動体通信端末(UE)1が前記複数の試験信号のうち次により大きな強度となる第2の試験信号の受信状態へ切り換えるまでの遷移時間を測定する機能を有している。
- [0076] また、受信測定部4は、移動体通信端末(UE)1が送受信部3の複数のセル21、22、2相当の信号変化に応じてセルの切り替えを行う時間を計測する。
- [0077] また、判定部6は、移動体通信端末(UE)1における接続状態のセル間の遷移が所定時間内に行われているかどうかを判定するとともに、移動体通信端末(UE)1が擬似基地局(送受信部3及び受信測定部4)と通話を行う試験においては、そのメッセージ内容も判断している。
- [0078] 判定部6での判断における基準となる時間及びメッセージは、試験手順制御部5から予め供給されている。
- [0079] メッセージログ取得部9は、移動体通信端末(UE)1が送受信部3とメッセージの交信してそのときに出力するメッセージを送受信部3で受信し、送受信部3から出力される当該交信メッセージを取得して、そのメッセージ内容を解析して少なくともその一部或いはその名称を記憶部9aに記憶するとともに、送受信部3とのメッセージの交信時間情報を取得(測定)する。
- [0080] この場合、メッセージログ取得部9で取得するメッセージには、移動体通信端末(U

E) 1が送受信部3からのメッセージに応答して出力するメッセージを含むものとする。

[0081] また、メッセージログ取得部9の記憶部9aには、前述のようにして取得されるメッセージの少なくとも一部又はその名称が、そのメッセージの発信時間、そのメッセージの送信元及び宛先等を識別可能として、後述する表示制御部8の指定マーカ生成部8cにより読み出し可能に記憶されている。

[0082] したがって、メッセージログ取得部9の記憶部9aには、前述のようにして取得されるメッセージの少なくとも一部又はその名称にくわえて、その取得されるメッセージの送信元及び宛先等を識別するために、メッセージを出したセルを識別するとともに、セルから移動体通信端末(UE)1への上りの発信か、移動体通信端末(UE)1からセルへの下りの発信かを識別するための情報も記憶されている。

[0083] 上記説明では、メッセージログ取得部9は、移動体通信端末(UE)1からのメッセージだけを取り扱っている場合について述べたが、送受信部3から移動体通信端末(UE)1宛に送られるメッセージも移動体通信端末(UE)1からのメッセージと同様に取り扱うようにすることもできる。

[0084] メッセージログ取得部9は、図1では、機能的に説明するため独立したブロックとして構成されているが、このメッセージログ取得部9は送受信部3内に設けてもよい。

[0085] そして、いわば、メッセージログ取得部9はメッセージ発信記録を取得しており、このメッセージ発信記録と受信測定部4が測定した移動体通信端末(UE)1からの応答信号の波形を含めて、システム全体として応答信号及びメッセージに係る発信記録が取得されることになる。

[0086] 表示制御部8は、本発明の最も特徴ある部分を構成するものであって、データ表示制御部8a、発信マーカ生成部8b、指定マーカ生成部8c、座標生成部8d及びメッセージログ表示制御部8eから構成されている。

[0087] データ表示制御部8aは、受信測定部4によって測定された数値データや判定部6の判定結果等を、従来と同様に表示部7に数値データとして表示させるとともに、さらに後述するように本発明に係る特有のグラフィック表示を行うようになされている。

[0088] 座標生成部8dは、予め、試験手順制御部5が、例えば、W-CDMAの通信方式における規則として、前述した非特許文献に規定されている規則に沿って記憶している

試験手順にしたがって表示部7の表示画面に、予め、予定されている測定の時間経過及びメッセージの交信経過を表示するための座標を生成する。

- [0089] 例えば、座標生成部8dは、図2Aに示すように、表示部7の表示画面71を二つに分けて、その上の段に横軸が時間、縦軸が電力レベルで表される第1の座標7aを表す第1の領域72と、下の段に横軸が前記第1の座標7aの横軸と同じ時間軸を共通にし、縦軸を移動体通信端末(UE)1、セル21及びセル22の位置とした第2の座標7bを表す第2の領域73とを生成することにより、それらの第1の座標7a及び第2の座標7bを表示部7の表示画面71に同時に表示させるようになされている。
- [0090] ここで、第1の座標7a及び第2の座標7bに共通の横軸の時間の値付けは、例えば、試験手順制御部5から設定された時間情報に沿って、移動体通信端末(UE)1が送受信部3からセル21相当の信号を受信している状態から、送受信部3にリクエストを出し、それに応答して送受信部3がセル22相当の信号のレベルをセル21相当の信号のレベルより高く変えることにより、セル22相当の信号を受信する状態へ切り替える試験であれば、送受信部3がリクエストに応答すべき時間 $t=0s$ とし、切り替え完了すべき時間 $t=15s$ として値付けされる。
- [0091] これらの値付けは、試験手順制御部5からの測定条件、項目等の情報に基づいて決定されることにより、表示部7の表示画面71における第1の座標7a及び第2の座標7bに共通の横軸の時間軸に沿って表示される。
- [0092] データ表示制御部8aは、上述のようにして前記座標生成部8dによって表示される表示部7の表示画面71上の第1の座標7aとしての第1の領域72上に、受信測定部4によって測定された移動体通信端末(UE)1が出力する応答信号の時間領域波形を表示させるようになされている。
- [0093] また、当然ながら、データ表示制御部8aは、移動体通信端末(UE)1からの応答信号があったときには、その信号のレベル、及び応答時間等の数値データを表示部7の表示画面71に表示させるようになされている(図2A, 図3を参照)。
- [0094] 交信マーカ生成部8bは、メッセージログ取得部9によって取得された移動体通信端末(UE)1と送受信部3とのメッセージ交信記録に基づいて、そのメッセージがいずれのセルと移動体通信端末(UE)1との交信によるものか、そのメッセージ到来方向が

いずれのセルまたは移動体通信端末(UE) 1からか、そのメッセージが何時に発生されたものか等を容易に識別し得るような交信マーカ7cを生成する。

- [0095] 交信マーカ生成部8bは、例えば、メッセージ毎にそのメッセージの到来方向を示す矢印を付した縦線による所定数の交信マーカ7cを生成することにより、それらの所定数の交信マーカ7cを図2Aの第2の領域73に示すように、表示部7の表示画面71上に表示された第2の座標7bの時間軸である横軸に沿って該当する交信時間位置に、かつ第2の座標7bの縦軸の該当するセルと移動体通信端末(UE) 1の各位置を結び付けて表示させるようになされている。
- [0096] なお、本実施形態では、図2A, 図3に示すように、送受信部3から移動体通信端末(UE) 1宛のメッセージについても交信マーカ7cが表示されるようになっている。
- [0097] これは移動体通信端末(UE) 1と送受信部3とが交信状態にあつて、一方からのメッセージについての交信マーカ7cだけでは、その一方の不具合しか分からないが、双方からのメッセージについての交信マーカ7cを表示すれば、いずれが不具合かも判別し易いからである。
- [0098] したがって、基本的には、交信マーカ生成部8bは、前記第2の座標の時間軸である横軸に沿って前記交信時間情報に対応する交信時点を示す所定数の交信マーカ7cを生成して、それらの所定数の交信マーカ7cを表示させるようになされていけばよい。
- [0099] 指定マーカ生成部8cは、交信マーカ生成部8bによって表示される交信マーカ7cのいずれかをオペレータが選択的に指定できる指定マーカ7d(図3の星印参照、交信マーカ7cとは異なった形状のマーカ)を生成して、その指定マーカ7dを選択すべき交信マーカ7cと対応させて表示させるようになされている。
- [0100] この指定マーカ7dは、各種の形が考えられるが、その指定マーカ7dで指定されたとき、指定された交信マーカ7cの色が変化するようにしておくと、選択済みか未選択が区別し易いので便利である。
- [0101] また、指定マーカ生成部8cは、表示部7の表示画面71上で特定の交信マーカ7cを選択したときは、その特定の交信マーカ7cを指定する識別情報をメッセージログ取得部9に対して送るようになされている。

- [0102] メッセージログ取得部9は、指定マーカ生成部8cからの特定の交信マーカ7cを指定する識別情報に基づいて、指定マーカ生成部8cで特定された交信マーカ7cに対応するメッセージの一部或いはその名称を記憶部9aから読み出して、そのメッセージの一部或いはその名称をメッセージ表示制御部8eに対して送出することにより、そのメッセージの一部或いはその名称を表示部7の表示画面71上に表示させる。
- [0103] この場合、メッセージ表示制御部8eは、表示部7の表示画面7の第1の領域72及び第2の領域73とは異なり、それらの座標とは別枠でもしくは重なるように、又は別画面で、メッセージログ取得部8eから送られてくる特定のメッセージの一部又はその名称を表示させるようにしてもよい。
- [0104] 例えば、図3に示すように、指定マーカ7d及びその指定マーカ7dで指定された交信マーカ7cに該当するメッセージとして、この場合、メッセージ名称「RRC Connection Request」が表示される。
- [0105] ここで、RRCは、Radio Resource Controlの略号で、無線インタフェース第3層のサブレイヤの名称である。
- [0106] したがって、オペレータは、この指定マーカ7d及びその指定マーカ7dで指定された交信マーカ7c及びメッセージ名称「RRC Connection Request」の表示により、移動体通信端末(UE)1からセル21に対して接続要求があったことを識別することができることになる。
- [0107] 判定部6は、受信測定部4によって測定された応答信号の時間情報を受けて、それが規定の時間内に応答したかどうかを判定する。
- [0108] 判定部6は、例えば、受信測定部4から前記遷移時間の測定結果を受けて、試験手順制御部5からの制御情報にしたがって、移動体通信端末(UE)1が前記複数のセル21、22、23、24、…相当の前記複数の試験信号のうち第1の試験信号の受信状態から、前記第2の試験信号の受信状態へ切り換える遷移が所定時間内に成功したか失敗したかの成功-失敗の判定を行う。
- [0109] また、判定部6は、メッセージログ取得部9によって取得されたメッセージ及びメッセージの応答時間に基いて、予定されたメッセージが規定の時間内に応答しているかどうかを判定する。

- [0110] ここで、判定部6は、判定に必要な基準となる時間情報を、予め、試験手順制御部5の時間設定部5aから受信しておく。
- [0111] また、判定部6は、判定に必要な基準となるメッセージを、予め、メッセージ取得部9を介して送受信部3から受信しておく。
- [0112] そして、判定部6での判定結果は、データ表示制御部8aを介して、数値データとともに、表示部7の表示画面71上の第1の領域72及び第2の領域73と異なる表示枠で一覧表示されるようにしておいてもよいし、後述するように、移動体通信端末(UE)1の接続状態の切り換えが所定時間内に成功したか失敗したかを示す○×の記号で交信マーカ7c等と一緒に表示されるようにしておいてもよい。
- [0113] 以下、図2A, Bに基づいて、移動体通信端末(UE)1の接続状態がセル22からセル21に切り替わる時間を測定する動作を例にとって、その流れを説明する。
- [0114] ここで、図2Aにおいて、参照符号71で示した部分が表示画面として実際に表示部7の表示画面上に表示される。
- [0115] 図2Bは、セル21、22間における送信電力レベルを説明するためのタイミング関係を示す図である。
- [0116] (1) 試験手順制御部5が予め保有している試験手順に沿って、各部に対して制御を行うが、その時間経過は試験手順制御部5内の時間設定部5aで設定されている。
- [0117] (2) 当初は、図2Bのタイミング図に示すように、送受信機3a(セル21)からの送信電力のレベル(信号強度)が弱く(L)、送受信機3b(セル22)からの送信電力のレベル(信号強度)が強い(H)ので、移動体通信端末(UE)1はセル22と交信している状態において、時刻 t_0 においてセル22からの送信電力のレベルを下げ、セル21からの送信電力のレベルを上げ始める。
- [0118] 時刻 t_1 でセル21からの送信電力のレベルとセル22からの送信電力のレベルとが同じになる。
- [0119] ここまでは、移動体通信端末(UE)1は、セル22を受信している状態にある。
- [0120] この時刻 t_1 から移動体通信端末(UE)1がセル21を受信するまでの切り替え時間を試験の評価対象としているため、座標生成部8dは時刻 t_1 を横軸の開始点(測定開始点、例えば、0secと表示してもよい)とし、切替えの規定時間を Δt とすれば、終

了時刻 t_7 ($t_1 + \Delta t$ 、例えば、15secと表示してもよい)として表示する。

[0121] これにあわせて、座標生成部8dは表示部7の表示画面71上の第1の領域72上に第1の座標7a及び第2の領域73上に第2の座標7bを表示させる。

[0122] (3)時刻 t_2 で、移動体通信端末(UE)1はセル21に応答し、プリアンプルパートとして応答信号「RRC Connection Request」をセル21に送信する。

[0123] この時間 $t_1 \sim t_2$ が移動体通信端末(UE)1のセル切り替えまでの時間の評価になる。

[0124] 時刻 t_2 における受信測定部4及びメッセージログ取得部9によって測定・取得された結果に基づいて、データ表示制御部8a及び交信マーカ生成部8bによって、表示部7の表示画面71上の第1の領域72にはその測定レベル波形7eとともに、数値データとしてレベル「RACH Level:51. 23dBm」とが表示され、第2の領域73には、矢印の付いた縦線による交信マーカ7cとともに、数値データとして時間「UE Response :7. 68sec」とが表示される。

[0125] その後、セル21から移動体通信端末(UE)1への応答信号が送信され、その応答を示す矢印の交信マーカ7cが表示される。

[0126] そして、この場合、移動体通信端末(UE)1の接続状態の切り換えが所定時間内に成功したことを示す○の記号が交信マーカ7c上部に表示される。

[0127] (4)その後も、試験手順制御部5が、予め、保有している試験手順に沿って交信が行われる。

[0128] 例えば、時刻 t_3 で、移動体通信端末(UE)1からセル21にデータが送信されると、その送信レベル波形(時刻 t_3 から時刻 t_4 まで継続)7eが表示部7の表示画面71上の第1の領域72に表示される。

[0129] (5)さらに、時刻 t_5 、時刻 t_6 と、移動体通信端末(UE)1とセル21との間で交信を繰り返し試験が終了する。

[0130] その際、各時刻 t_5 、 t_6 において、表示部7の表示画面71上の第1の領域72には該当時刻における測定レベル波形7eの表示がなされるとともに、第2の領域73には該当時刻 t_5 、 t_6 における矢印の付いた縦線による交信マーカ7cの表示がなされる。

[0131] (6)その後、上記時刻 t_1 から t_7 までの試験が繰り返し行われる。

- [0132] このようにして、この実施形態による移動体通信端末の試験システムによれば、図2 Aに示すように、移動体通信端末(UE) 1からの応答信号の測定波形と、メッセージ交信状態を示す交信マーカ7cとが同一時間軸の両側で対比させて同時にグラフィック表示による表示がなされるため、オペレータは、異常が起きたときに、試験手順制御部5に保有されている試験手順に予定されている信号及びメッセージが、対応して、予定された時間で、予定されたセルと、予定されたメッセージで行われているかどうかを視覚的に認識可能として把握することにより、容易にチェックすることができるというアドバンテージが得られる。
- [0133] 例えば、予定されていない時間にメッセージが移動体通信端末(UE) 1から送出されている(例えば、図3に参照符号Xで示した交信マーカとそのときの測定レベル波形とを参照)とか、或いは移動体通信端末(UE) 1からは、信号が送られてきているがメッセージが送られていないとか、そのレベルがダウンしていてメッセージが解析されなかったとか、等の異常を知ることができる。
- [0134] なお、交信マーカ7cが表示されているときに、オペレータが指定マーカ生成部8cにより指定マーカ7dを特定の交信マーカ7cに重ねることによって指定する(図3の星印)と、メッセージ表示制御部8eが、その特定の交信マーカに該当するメッセージの名称をメッセージログ取得部9から読み出して、表示部7に表示させる。
- [0135] この場合、例えば、図3の星印の指定マーカ7dで指定された交信マーカ7cに対応したメッセージとして、図3の第2の領域73の中に「メッセージ:RRC Connection Request」として表示される。
- [0136] これによって、オペレータは、異常時において、メッセージ内容を確認することができる。
- [0137] また、交信マーカ7cの表示に伴って図3に示すように、予定されていた応答が終了した時点でスタートから応答したときまでの色、例えば、青色(図3では、便宜上、斜線)で染めておいてもよい。
- [0138] この場合、その応答の判定によってその色を変えるようにしてもよいとともに、判定部6による判定結果として、前述したような移動体通信端末(UE) 1の接続状態の切り換えが所定時間内に成功したか失敗したかを示すを○×形式で、交信マーカ7cの

上に付加しておいてもよい。

- [0139] なお、前記試験手順制御部5は、例えば、パーソナルコンピュータPCと、該コンピュータPCにセルラーシステムの移動体通信端末(UE)1の接続状態の遷移試験を行わせるためのプログラムが予め記録媒体に記録されているコンピューターリーダーダブルプログラムコード手段(CRC)とを有し、そのコンピューターリーダーダブルプログラムコード手段(CRC)に沿って前記時間設定情報を含む制御情報を出力するように構成されていることにより、疑似基地局を介して移動体通信端末(UE)1の接続状態の遷移試験を行わせるための全体的な制御を司るように構築されていてもよいものでもある。
- [0140] また、前記判定部6、前記メッセージログ取得部9及び前記表示制御部8は、前記試験手順制御部5とともに、前記コンピュータPCのソフトウェアとして構築されていてもよい。
- [0141] そして、この場合、コンピューターリーダーダブルプログラムコード手段(CRC)は、前記送受信部3に対して、前記試験手順制御部5からの制御情報にしたがって、前記セルラーシステムにおける複数のセル21、22、23、24、…相当の所定のメッセージを含む複数の試験信号を発生し、その複数の試験信号を予定された時間経過に応じて変化させて前記移動体通信端末(UE)1に向けて送信させるとともに、前記移動体通信端末(UE)1からの所定のメッセージを含む応答信号を受けさせる第1のコンピューターリーダーダブルプログラムコード手段と、前記受信測定部4に対して、前記移動体通信端末(UE)1からの前記所定のメッセージを含む応答信号の時間領域波形を測定させる第2のコンピューターリーダーダブルプログラムコード手段と、前記メッセージログ取得部9に対して、前記送受信部3と前記移動体通信端末(UE)1とが互いの前記所定のメッセージを交信したときのメッセージ及び交信時間情報を取得して記憶させる第3のコンピューターリーダーダブルプログラムコード手段と、前記表示部7に対して、前記受信測定部4からの前記時間領域波形の測定結果及び前記メッセージログ取得部9からの前記交信時間情報を表示させる第4のコンピューターリーダーダブルプログラムコード手段と、前記表示制御部8に対して、前記受信測定部4からの前記時間領域波形の測定結果及び前記メッセージログ取得部9からの前記交信時間情報を受けて、前記表示部7に前記時間領域波形の測定結果を示すグラフ7e及び前記交信時間情報に対応

する交信時点を示す所定数の交信マーカ7cを同一時間軸の両側に同時に対比させてグラフィック表示によって表示させるための処理を行わせる第5のコンピュータリーダーダブルプログラムコード手段とを備えている。

[0142] 前記コンピュータリーダーダブルプログラムコード手段CRCは、さらに、前記座標生成部8dに対して、前記表示部7の表示画面71を少なくとも第1の領域71及び第2の領域72に分けて、前記第1の領域72に横軸を時間、縦軸を電力レベルとした第1の座標7aと、前記第2の領域73に横軸を前記第1座標7aの前記横軸と同じ時間軸、縦軸を前記移動体通信端末(UE)1及び前記複数のセル21, 22の各位置とした第2の座標7bとを表示させる第6のコンピュータリーダーダブルプログラムコード手段と、前記データ表示制御部8aに対して、前記座標生成部8dによって表示される前記第1の座標7aに前記時間領域波形の測定結果を示すグラフ7eを表示させる第7のコンピュータリーダーダブルプログラムコード手段と、前記交信マーカ生成部8bに対して、前記座標生成部8dによって表示される前記第2の座標7bの時間軸である横軸に沿って前記交信時間情報に対応する交信時点を示す所定数の交信マーカ7cを表示させる第8のコンピュータリーダーダブルプログラムコード手段とを備えていてもよい。

[0143] 前記コンピュータリーダーダブルプログラムコード手段CRCは、さらに、前記交信マーカ生成部8bに対して、前記所定数の交信マーカとして、前記第2の座標7bにおける縦軸の前記移動体通信端末(UE)1及び前記複数のセル21, 22の各位置との間で、前記移動体通信端末(UE)1からいずれかのセル21, 22への下りの交信及びいずれかのセル21, 22から前記移動体通信端末(UE)1への上りの交信のうちの少なくとも一方を識別可能に、且つ、前記第2の座標7bの時間軸である横軸に沿って前記交信時間情報に対応する交信時点を識別可能に表示させる第9のコンピュータリーダーダブルプログラムコード手段とを備えていてもよい。

[0144] 前記コンピュータリーダーダブルプログラムコード手段CRCは、さらに、前記受信測定部4に対して、前記移動体通信端末(UE)1からの応答信号にしたがって、前記移動体通信端末(UE)1が前記複数の試験信号のうち現時点でより大きな強度を示す第1の試験信号の受信状態から、前記複数の試験信号が前記予定された時間経過に応じて順次により大きな強度となるように変化するのに伴って前記移動体通信端末(U

E) 1が前記複数の試験信号のうち次により大きな強度となる第2の試験信号の受信状態へ切り換えるまでの遷移時間を測定させる第10のコンピューターリーダブルプログラムコード手段と、前記判定部6に対して、前記受信測定部4から前記遷移時間の測定結果を受けて、前記試験手順制御部5からの制御情報にしたがって、前記移動体通信端末(UE) 1が前記複数のセル21, 22相当の前記複数の試験信号のうち第1の試験信号の受信状態から、前記第2の試験信号の受信状態へ切り換える遷移が所定時間内に成功したか失敗したかの成功-失敗の判定を行わせる第11のコンピューターリーダブルプログラムコード手段と、前記データ表示制御部8aに対して、前記判定部6による前記成功-失敗の判定の結果として成功-失敗を識別可能に前記通信マーカ生成部によって表示される前記所定数の通信マーカ7cのうちの対応する通信マーカ7cと一緒に表示させる第12のコンピューターリーダブルプログラムコード手段とを備えていてもよい。

[0145] 前記コンピューターリーダブルプログラムコード手段CRCは、さらに、前記データ表示制御部8aに対して、前記座標生成部8dによって表示される前記第1及び第2の座標7a, 7bの時間軸である横軸に沿って前記第1及び第2の座標7a, 7bの少なくとも一方において、前記通信マーカ生成部8bによって表示される前記所定数の通信マーカ7cのうちの対応する通信マーカ7cの表示に伴って、予定されていた応答が終了した時点でスタートから応答したときまでを識別可能に表示させる第13のコンピューターリーダブルプログラムコード手段を備えていてもよい。

[0146] 前記コンピューターリーダブルプログラムコード手段CRCは、さらに、前記メッセージログ取得部9に対して、前記送受信部3と前記移動体通信端末(UE) 1とが互いの前記所定のメッセージを通信したときのメッセージ情報を取得して解析することにより、該メッセージ情報の少なくとも一部又はその名称を読みとり可能に記憶させる第14のコンピューターリーダブルプログラムコード手段を備えていてもよい。

[0147] 前記コンピューターリーダブルプログラムコード手段CRCは、さらに、前記表示制御部の指定マーカ生成部8cに対して、前記座標生成部8dによって表示される前記第2の座標7bの時間軸である横軸に沿ってオペレータの選択的な指定に応じて移動して、前記通信マーカ生成部8bによって表示される前記所定数の通信マーカ7cの少

なくとも一つを指定可能に表示する指定マーカ7dを生成させる第15のコンピュータリーダブルプログラムコード手段と、前記表示制御部8のメッセージ表示制御部8eに対して、前記指定マーカ生成部8cによって表示される前記指定マーカ7dで前記所定数の交信マーカ7cのうち特定の交信マーカ7cが指定されたとき、前記メッセージ取得部9から該特定の交信マーカに該当するメッセージ情報の少なくとも一部又はその名称を読み出して前記表示部7に表示させると第16のコンピュータリーダブルプログラムコード手段とを備えていてもよい。

- [0148] したがって、以上詳述したように、本発明によれば、移動体通信端末の擬似基地局による接続遷移試験等において、試験時のメッセージの応答状態及び信号波形を同一時間軸の両側で対比させて同時にグラフィック表示によって表示することにより、オペレータが視覚的に認識可能に把握できるようにした移動体通信端末の試験システムを提供することができる。

請求の範囲

- [1] セルラーシステムの移動体通信端末の接続状態の遷移試験を行わせるための手順を保有し、その手順に沿って時間設定情報を含む制御情報を出力する試験手順制御部と、

前記試験手順制御部からの制御情報にしたがって、前記セルラーシステムにおける複数のセル相当の所定のメッセージを含む複数の試験信号を発生し、その複数の試験信号を予定された時間経過に応じて変化させて前記移動体通信端末に向けて送信するとともに、前記移動体通信端末からの所定のメッセージを含む応答信号を受ける送受信部と、

前記移動体通信端末からの前記所定のメッセージを含む応答信号の時間領域波形を測定する受信測定部と、

前記送受信部と前記移動体通信端末とが互いの前記所定のメッセージを交信したときのメッセージ及び交信時間情報を取得して記憶するメッセージログ取得部と、

前記受信測定部からの前記時間領域波形の測定結果及び前記メッセージログ取得部からの前記交信時間情報を表示する表示部と、

前記受信測定部からの前記時間領域波形の測定結果及び前記メッセージログ取得部からの前記交信時間情報を受けて、前記表示部に前記時間領域波形の測定結果を示すグラフ及び前記交信時間情報に対応する交信時点を示す所定数の交信マーカーを同一時間軸の両側に対比させて同時にグラフィック表示によって表示させるための処理を行う表示制御部と、

を具備する移動体通信端末の試験システム。

- [2] 前記表示制御部は、

前記表示部の表示画面を少なくとも第1の領域及び第2の領域に分けて、前記第1の領域に横軸を時間、縦軸を電力レベルとした第1の座標と、前記第2の領域に横軸を前記第1座標の前記横軸と同じ時間軸、縦軸を前記移動体通信端末及び前記複数のセルの位置とした第2の座標とを表示させる座標生成部と、

前記座標生成部によって表示される前記第1の座標に前記時間領域波形の測定結果を示すグラフを表示させるデータ表示制御部と、

前記座標生成部によって表示される前記第2の座標の時間軸である横軸に沿って前記交信時間情報に対応する交信時点を示す所定数の交信マーカを表示させる交信マーカ生成部とを有する請求項1に従う移動体通信端末の試験システム。

- [3] 交信マーカ生成部は、前記所定数の交信マーカとして、前記第2の座標における縦軸の前記移動体通信端末及び前記複数のセルの各位置との間で、前記移動体通信端末からいずれかのセルへの下りの交信及びいずれかのセルから前記移動体通信端末への上りの交信のうちの少なくとも一方を識別可能に、且つ、前記第2の座標の時間軸である横軸に沿って前記交信時間情報に対応する交信時点を識別可能に表示させる請求項2に従う移動体通信端末の試験システム。

- [4] 前記受信測定部は、前記移動体通信端末からの応答信号にしたがって、前記移動体通信端末が前記複数の試験信号のうち現時点でより大きな強度を示す第1の試験信号の受信状態から、前記複数の試験信号が前記予定された時間経過に応じて順次により大きな強度となるように変化するのに伴って前記移動体通信端末が前記複数の試験信号のうち次により大きな強度となる第2の試験信号の受信状態へ切り換えるまでの遷移時間を測定する機能を有し、

前記移動体通信端末の試験システムは、前記受信測定部から前記遷移時間の測定結果を受けて、前記試験手順制御部からの制御情報にしたがって、前記移動体通信端末が前記複数のセル相当の前記複数の試験信号のうち第1の試験信号の受信状態から、前記第2の試験信号の受信状態へ切り換える遷移が所定時間内に成功したか失敗したかの成功-失敗の判定を行う判定部をさらに具備し、

前記データ表示制御部は、前記判定部による前記成功-失敗の判定の結果として成功-失敗を識別可能に前記交信マーカ生成部によって表示される前記所定数の交信マーカのうちの対応する交信マーカと一緒に表示させる請求項2に従う移動体通信端末の試験システム。

- [5] 前記データ表示制御部は、前記座標生成部によって表示される前記第1及び第2の座標の時間軸である横軸に沿って前記第1及び第2の座標の少なくとも一方において、前記交信マーカ生成部によって表示される前記所定数の交信マーカのうちの対応する交信マーカの表示に伴って、予定されていた応答が終了した時点でスター

トから応答したときまでを識別可能に表示させる請求項2に従う移動体通信端末の試験システム。

- [6] 前記メッセージログ取得部は、前記送受信部と前記移動体通信端末とが互いの前記所定のメッセージを交信したときのメッセージ情報を取得して解析することにより、該メッセージ情報の少なくとも一部又はその名称を読みとり可能に記憶する記憶部を備え、
- 前記表示制御部は、
- 前記座標生成部によって表示される前記第2の座標の時間軸である横軸に沿ってオペレータの選択的な指定に応じて移動して、前記交信マーカ生成部によって表示される前記所定数の交信マーカの少なくとも一つを指定可能に表示する指定マーカを生成する指定マーカ生成部と、
- 前記指定マーカ生成部によって表示される前記指定マーカで前記所定数の交信マーカのうちの特定の交信マーカが指定されたとき、前記メッセージ取得部の記憶部から該特定の交信マーカに該当するメッセージ情報の少なくとも一部又はその名称を読み出して前記表示部に表示させるメッセージ表示制御部とを有する請求項2に従う移動体通信端末の試験システム。
- [7] 前記受信測定部は、タイムドメインにおいて前記移動体通信端末からの応答信号を解析・測定する機能を有するスペクトラムアナライザを含む請求項1に従う移動体通信端末の試験システム。
- [8] 前記試験手順制御部は、コンピュータと、該コンピュータにセルラーシステムの移動体通信端末の接続状態の遷移試験を行わせるためのコンピュタリーダブルプログラムコード手段とを有し、そのコンピュタリーダブルプログラムコード手段に沿って時間設定情報を含む制御情報を出力する請求項2に従う移動体通信端末の試験システム。
- [9] 前記判定部、前記メッセージログ取得部及び前記表示制御部は、前記試験手順制御部とともに、前記コンピュータのソフトウェアとして構築されている請求項8に従う移動体通信端末の試験システム。
- [10] 前記コンピュタリーダブルプログラムコード手段は、

前記送受信部に対して、前記試験手順制御部からの制御情報にしたがって、前記セルラーシステムにおける複数のセル相当の所定のメッセージを含む複数の試験信号を発生し、その複数の試験信号を予定された時間経過に応じて変化させて前記移動体通信端末に向けて送信させるとともに、前記移動体通信端末からの所定のメッセージを含む応答信号を受けさせる第1のコンピューターリーダーダブルプログラムコード手段と、

前記受信測定部に対して、前記移動体通信端末からの前記所定のメッセージを含む応答信号の時間領域波形の測定を行わせる第2のコンピューターリーダーダブルプログラムコード手段と、

前記メッセージログ取得部に対して、前記送受信部と前記移動体通信端末とが互いの前記所定のメッセージを交信したときのメッセージ及び交信時間情報を取得して記憶させる第3のコンピューターリーダーダブルプログラムコード手段と、

前記表示部に対して、前記受信測定部からの前記時間領域波形の測定結果及び前記メッセージログ取得部からの前記交信時間情報を表示させる第4のコンピューターリーダーダブルプログラムコード手段と、

前記表示制御部に対して、前記受信測定部からの前記時間領域波形の測定結果及び前記メッセージログ取得部からの前記交信時間情報を受けて、前記表示部に前記時間領域波形の測定結果を示すグラフ及び前記交信時間情報に対応する交信時点を示す所定数の交信マーカを同一時間軸の両側に同時に対比させてグラフィック表示によって表示させるための処理を行わせる第5のコンピューターリーダーダブルプログラムコード手段とを有する請求項9に従う移動体通信端末の試験システム。

[11] 前記コンピューターリーダーダブルプログラムコード手段は、さらに、

前記座標生成部に対して、前記表示部の表示画面を少なくとも第1の領域及び第2の領域に分けて、前記第1の領域に横軸を時間、縦軸を電力レベルとした第1の座標と、前記第2の領域に横軸を前記第1座標の前記横軸と同じ時間軸、縦軸を前記移動体通信端末及び前記複数のセルの各位置とした第2の座標とを表示させる第6のコンピューターリーダーダブルプログラムコード手段と、

前記データ表示制御部に対して、前記座標生成部によって表示される前記第1の

座標に前記時間領域波形の測定結果を示すグラフを表示させる第7のコンピュータリーダブルプログラムコード手段と、

前記交信マーカ生成部に対して、前記座標生成部によって表示される前記第2の座標の時間軸である横軸に沿って前記交信時間情報に対応する交信時点を示す所定数の交信マーカを表示させる第8のコンピュータリーダブルプログラムコード手段とを有する請求項10に従う移動体通信端末の試験システム。

[12] 前記コンピュータリーダブルプログラムコード手段は、さらに、

前記交信マーカ生成部に対して、前記所定数の交信マーカとして、前記第2の座標における縦軸の前記移動体通信端末及び前記複数のセルの各位置との間で、前記移動体通信端末からいずれかのセルへの下りの交信及びいずれかのセルから前記移動体通信端末への上りの交信のうちの少なくとも一方を識別可能に、且つ、前記第2の座標の時間軸である横軸に沿って前記交信時間情報に対応する交信時点を識別可能に表示させる第9のコンピュータリーダブルプログラムコード手段を有する請求項11に従う移動体通信端末の試験システム。

[13] 前記コンピュータリーダブルプログラムコード手段は、さらに、

前記受信測定部に対して、前記移動体通信端末からの応答信号にしたがって、前記移動体通信端末が前記複数の試験信号のうち現時点でより大きな強度を示す第1の試験信号の受信状態から、前記複数の試験信号が前記予定された時間経過に応じて順次により大きな強度となるように変化するのに伴って前記移動体通信端末が前記複数の試験信号のうち次により大きな強度となる第2の試験信号の受信状態へ切り換えるまでの遷移時間を測定させる第10のコンピュータリーダブルプログラムコード手段と、

判定部に対して、前記受信測定部から前記遷移時間の測定結果を受けて、前記試験手順制御部からの制御情報にしたがって、前記移動体通信端末が前記複数のセル相当の前記複数の試験信号のうち第1の試験信号の受信状態から、前記第2の試験信号の受信状態へ切り換える遷移が所定時間内に成功したか失敗したかの成功-失敗の判定を行わせる第11のコンピュータリーダブルプログラムコード手段と、

前記データ表示制御部に対して、前記判定部による前記成功-失敗の判定の結果

として成功・失敗を識別可能に前記交信マーカ生成部によって表示される前記所定数の交信マーカのうちの対応する交信マーカと一緒に表示させる第12のコンピュータリーダブルプログラムコード手段とを有する請求項12に従う移動体通信端末の試験システム。

[14] 前記コンピュータリーダブルプログラムコード手段は、さらに、

前記データ表示制御部に対して、前記座標生成部によって表示される前記第1及び第2の座標の時間軸である横軸に沿って前記第1及び第2の座標の少なくとも一方において、前記交信マーカ生成部によって表示される前記所定数の交信マーカのうちの対応する交信マーカの表示に伴って、予定されていた応答が終了した時点でスタートから応答したときまでを識別可能に表示させる第13のコンピュータリーダブルプログラムコード手段を有する請求項13に従う移動体通信端末の試験システム。

[15] 前記コンピュータリーダブルプログラムコード手段は、さらに、

前記メッセージログ取得部の記憶部に対して、前記送受信部と前記移動体通信端末とが互いの前記所定のメッセージを交信したときのメッセージ情報を取得して解析することにより、該メッセージ情報の少なくとも一部又はその名称を読みとり可能に記憶させる第14のコンピュータリーダブルプログラムコード手段を有する請求項14に従う移動体通信端末の試験システム。

[16] 前記コンピュータリーダブルプログラムコード手段は、さらに、

前記表示制御部の指定マーカ生成部に対して、前記座標生成部によって表示される前記第2の座標の時間軸である横軸に沿ってオペレータの選択的な指定に応じて移動して、前記交信マーカ生成部によって表示される前記所定数の交信マーカの少なくとも一つを指定可能に表示する指定マーカを生成させる第15のコンピュータリーダブルプログラムコード手段と、

前記表示制御部のメッセージ表示制御部に対して、前記指定マーカ生成部によって表示される前記指定マーカで前記所定数の交信マーカのうちの特定の交信マーカが指定されたとき、前記メッセージ取得部の記憶部から該特定の交信マーカに該当するメッセージ情報の少なくとも一部又はその名称を読み出して前記表示部に表示させると第16のコンピュータリーダブルプログラムコード手段とを有する請求項15

に従う移動体通信端末の試験システム。

- [17] セルラーシステムの移動体通信端末の接続状態の遷移試験を行わせるための手順を保有している試験手順制御部を準備し、該試験手順制御部から前記手順に沿って時間設定情報を含む制御情報を出力する段階と、

送受信部を準備し、前記試験手順制御部からの制御情報にしたがって、該送受信部において、前記セルラーシステムにおける複数のセル相当の所定のメッセージを含む複数の試験信号を発生し、その複数の試験信号を予定された時間経過に応じて変化させて前記移動体通信端末に向けて送信するとともに、前記移動体通信端末からの所定のメッセージを含む応答信号を受ける段階と、

受信測定部を準備し、該受信測定部において、前記移動体通信端末からの前記所定のメッセージを含む応答信号の時間領域波形を測定する段階と、

メッセージログ取得部を準備し、該メッセージログ取得部により前記送受信部と前記移動体通信端末とが互いの前記所定のメッセージを交信したときのメッセージ及び交信時間情報を取得して記憶する段階と、

表示部を準備し、該表示部に前記受信測定部からの前記時間領域波形の測定結果及び前記メッセージログ取得部からの前記交信時間情報を表示する段階と、

表示制御部を準備し、前記受信測定部からの前記時間領域波形の測定結果及び前記メッセージログ取得部からの前記交信時間情報を受けて、該表示制御部により、前記表示部に前記時間領域波形の測定結果を示すグラフ及び前記交信時間情報に対応する交信時点を示す所定数の交信マーカを同一時間軸の両側に同時に對比させてグラフィック表示によって表示させるための処理を行わせる段階と、

を具備する移動体通信端末の試験方法。

- [18] 前記試験手順制御部は、コンピュータと、該コンピュータにセルラーシステムの移動体通信端末の接続状態の遷移試験を行わせるためのコンピュータリーダブルプログラムコード手段とを有し、そのコンピュータリーダブルプログラムコード手段に沿って時間設定情報を含む制御情報を出力する請求項17に従う移動体通信端末の試験方法。

- [19] 前記メッセージログ取得部及び前記表示制御部は、前記試験手順制御部とともに

、前記コンピュータのソフトウェアとして構築されている請求項18に従う移動体通信端末の試験方法。

[20] 前記コンピュータリーダブルプログラムコード手段は、

前記送受信部に対して、前記試験手順制御部からの制御情報にしたがって、前記セルラーシステムにおける複数のセル相当の所定のメッセージを含む複数の試験信号を発生し、その複数の試験信号を予定された時間経過に応じて変化させて前記移動体通信端末に向けて送信させるとともに、前記移動体通信端末からの所定のメッセージを含む応答信号を受けさせる第1のコンピュータリーダブルプログラムコード手段と、

前記受信測定部に対して、前記移動体通信端末からの前記所定のメッセージを含む応答信号の時間領域波形の測定を行わせる第2のコンピュータリーダブルプログラムコード手段と、

前記メッセージログ取得部に対して、前記送受信部と前記移動体通信端末とが互いの前記所定のメッセージを交信したときのメッセージ及び交信時間情報を取得して記憶させる第3のコンピュータリーダブルプログラムコード手段と、

前記表示部に対して、前記受信測定部からの前記時間領域波形の測定結果及び前記メッセージログ取得部からの前記交信時間情報を表示させる第4のコンピュータリーダブルプログラムコード手段と、

前記表示制御部に対して、前記受信測定部からの前記時間領域波形の測定結果及び前記メッセージログ取得部からの前記交信時間情報を受けて、前記表示部に前記時間領域波形の測定結果を示すグラフ及び前記交信時間情報に対応する交信時点を示す所定数の交信マーカを同一時間軸の両側で対比させて同時にグラフィック表示によって表示させるための処理を行わせる第5のコンピュータリーダブルプログラムコード手段とを有する請求項19に従う移動体通信端末の試験方法。

[21] 前記コンピュータリーダブルプログラムコード手段は、さらに、

前記表示制御部の前記座標生成部に対して、前記表示部の表示画面を少なくとも第1の領域及び第2の領域に分けて、前記第1の領域に横軸を時間、縦軸を電力レベルとした第1の座標と、前記第2の領域に横軸を前記第1座標の前記横軸と同じ時

間軸、縦軸を前記移動体通信端末及び前記複数のセルの位置とした第2の座標とを表示させる第6のコンピューターリーダブルプログラムコード手段と、

前記表示制御部の前記データ表示制御部に対して、前記座標生成部によって表示される前記第1の座標に前記時間領域波形の測定結果を示すグラフを表示させる第7のコンピューターリーダブルプログラムコード手段と、

前記表示制御部の前記交信マーカ生成部に対して、前記座標生成部によって表示される前記第2の座標の時間軸である横軸に沿って前記交信時間情報に対応する交信時点を示す所定数の交信マーカを表示させる第8のコンピューターリーダブルプログラムコード手段とを有する請求項20に従う移動体通信端末の試験方法。

[22] 前記コンピューターリーダブルプログラムコード手段は、さらに、

前記表示制御部の交信マーカ生成部に対して、前記所定数の交信マーカとして、前記第2の座標における縦軸の前記移動体通信端末及び前記複数のセルの各位置との間で、前記移動体通信端末からいずれかのセルへの下りの交信及びいずれかのセルから前記移動体通信端末への上りの交信のうちの少なくとも一方を識別可能に、且つ、前記第2の座標の時間軸である横軸に沿って前記交信時間情報に対応する交信時点を識別可能に表示させる第9のコンピューターリーダブルプログラムコード手段を有する請求項21に従う移動体通信端末の試験方法。

[23] 前記コンピューターリーダブルプログラムコード手段は、さらに、

前記受信測定部に対して、前記移動体通信端末からの応答信号にしたがって、前記移動体通信端末が前記複数の試験信号のうち現時点でより大きな強度を示す第1の試験信号の受信状態から、前記複数の試験信号が前記予定された時間経過に応じて順次により大きな強度となるように変化するのに伴って前記移動体通信端末が前記複数の試験信号のうち次により大きな強度となる第2の試験信号の受信状態へ切り換えるまでの遷移時間を測定させる第10のコンピューターリーダブルプログラムコード手段と、

判定部に対して、前記受信測定部から前記遷移時間の測定結果を受けて、前記試験手順制御部からの制御情報にしたがって、前記移動体通信端末が前記複数のセル相当の前記複数の試験信号のうち第1の試験信号の受信状態から、前記第2の試

験信号の受信状態へ切り換える遷移が所定時間内に成功したか失敗したかの成功—失敗の判定を行わせる第11のコンピューターリーダーダブルプログラムコード手段と、

前記表示制御部のデータ表示制御部に対して、前記判定部による前記成功—失敗の判定の結果として成功—失敗を識別可能に前記交信マーカ生成部によって表示される前記所定数の交信マーカのうちの対応する交信マーカと一緒に表示させる第12のコンピューターリーダーダブルプログラムコード手段とを有する請求項22に従う移動体通信端末の試験方法。

[24] 前記コンピューターリーダーダブルプログラムコード手段は、さらに、

前記データ表示制御部に対して、前記座標生成部によって表示される前記第1及び第2の座標の時間軸である横軸に沿って前記第1及び第2の座標の少なくとも一方において、前記交信マーカ生成部によって表示される前記所定数の交信マーカのうちの対応する交信マーカの表示に伴って、予定されていた応答が終了した時点でスタートから応答したときまでを識別可能に表示させる第13のコンピューターリーダーダブルプログラムコード手段を有する請求項23に従う移動体通信端末の試験方法。

[25] 前記コンピューターリーダーダブルプログラムコード手段は、さらに、

前記メッセージログ取得部の記憶部に対して、前記送受信部と前記移動体通信端末とが互いの前記所定のメッセージを交信したときのメッセージ情報を取得して解析することにより、該メッセージ情報の少なくともその一部又はその名称を読みとり可能に記憶させる第14のコンピューターリーダーダブルプログラムコード手段を有する請求項24に従う移動体通信端末の試験方法。

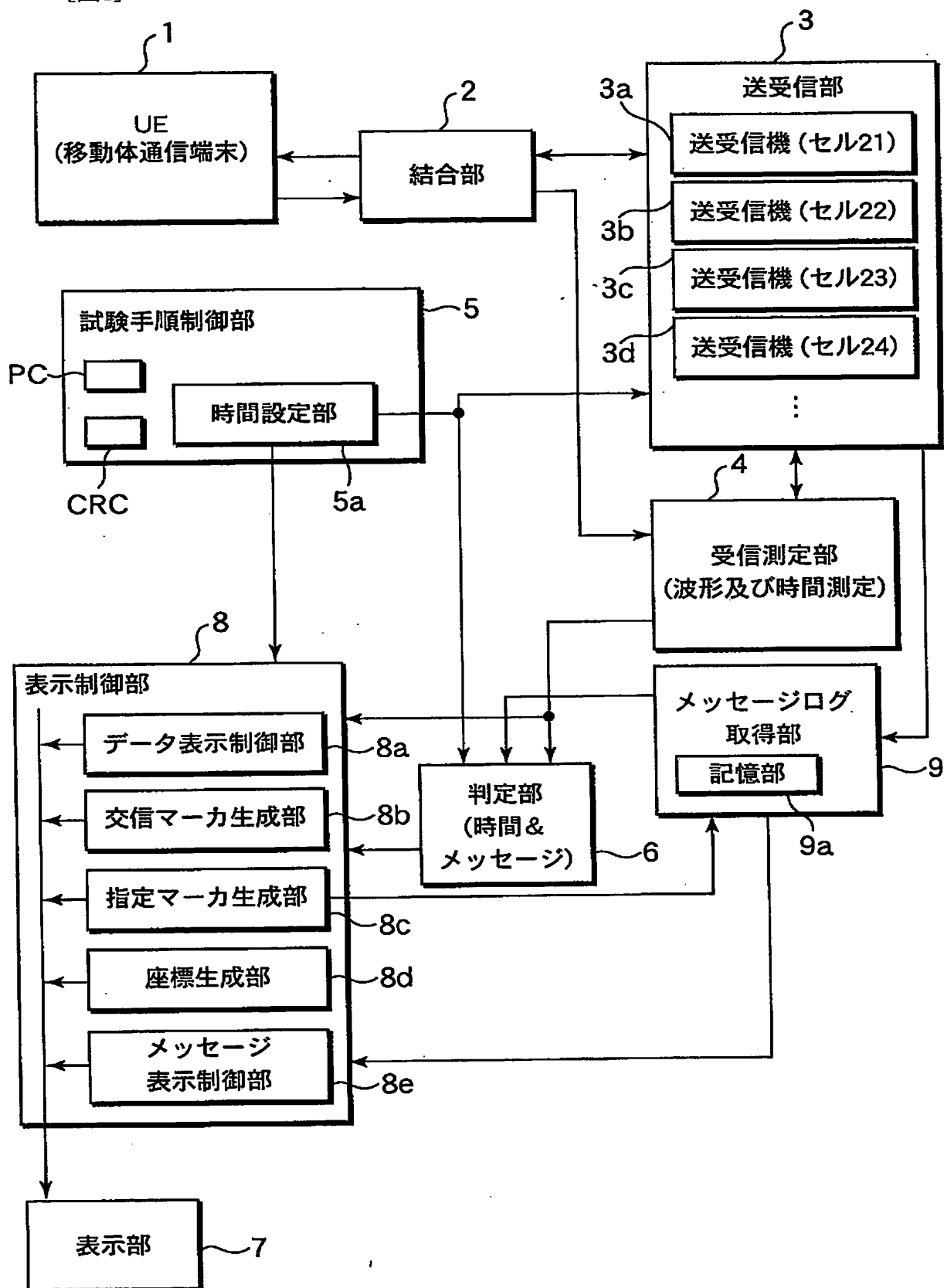
[26] 前記コンピューターリーダーダブルプログラムコード手段は、さらに、

前記表示制御部の指定マーカ生成部に対して、前記座標生成部によって表示される前記第2の座標の時間軸である横軸に沿ってオペレータの選択的な指定に応じて移動して、前記交信マーカ生成部によって表示される前記所定数の交信マーカの少なくとも一つを指定可能に表示する指定マーカを生成させる第15のコンピューターリーダーダブルプログラムコード手段と、

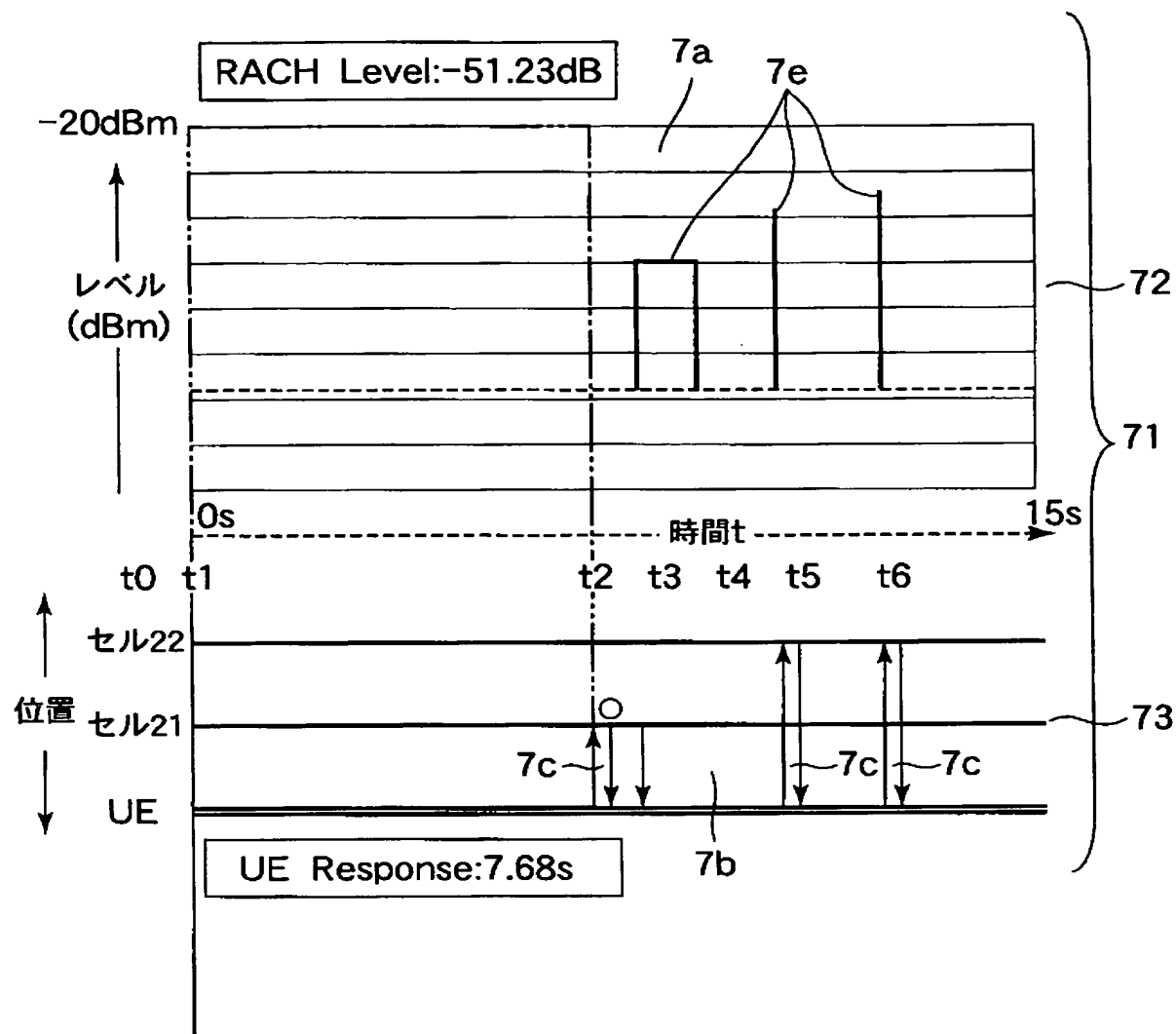
前記表示制御部のメッセージ表示制御部に対して、前記指定マーカ生成部によって表示される前記指定マーカで前記所定数の交信マーカのうちの特定の交信マー

カが指定されたとき、前記メッセージ取得部から該特定の交信マーカに該当するメッセージ情報の少なくとも一部又はその名称を読み出して前記表示部に表示させると第16のコンピューターリーダブルプログラムコード手段とを有する請求項25に従う移動体通信端末の試験方法。

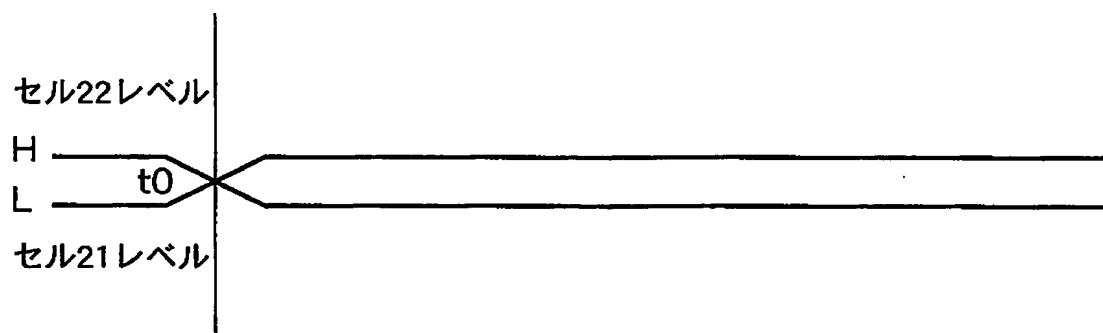
[図1]



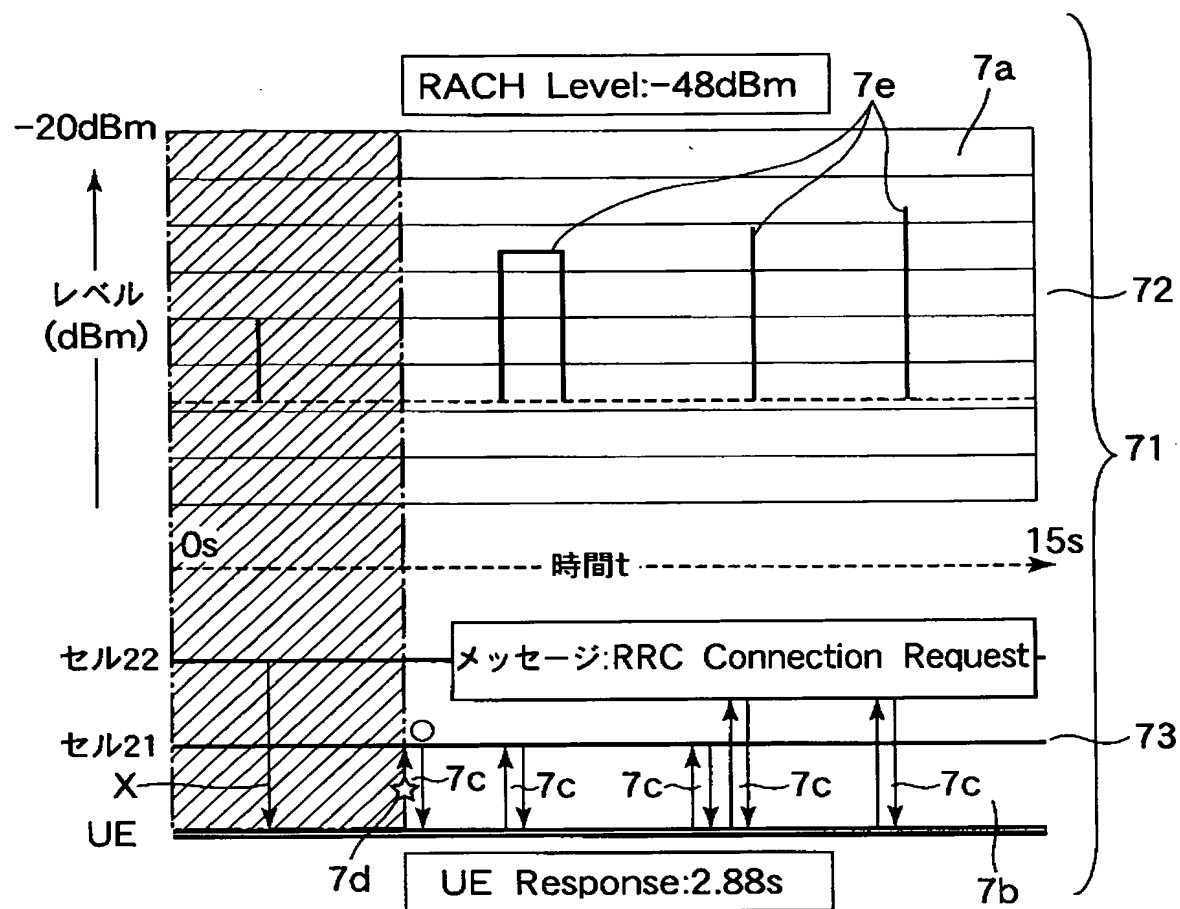
[図2A]



[図2B]

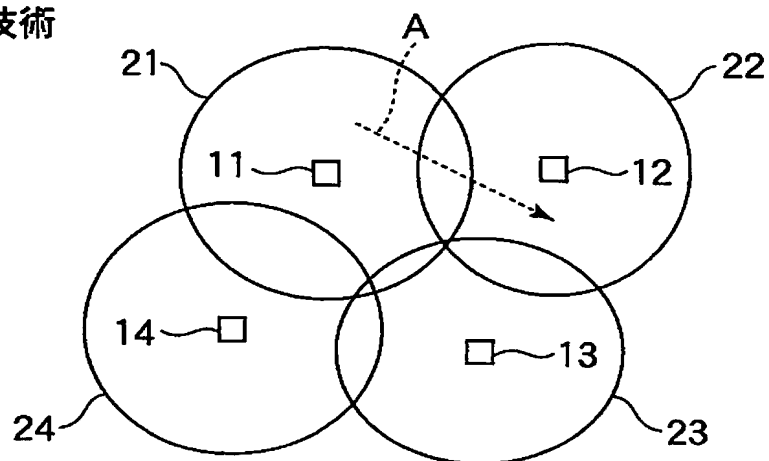


[図3]

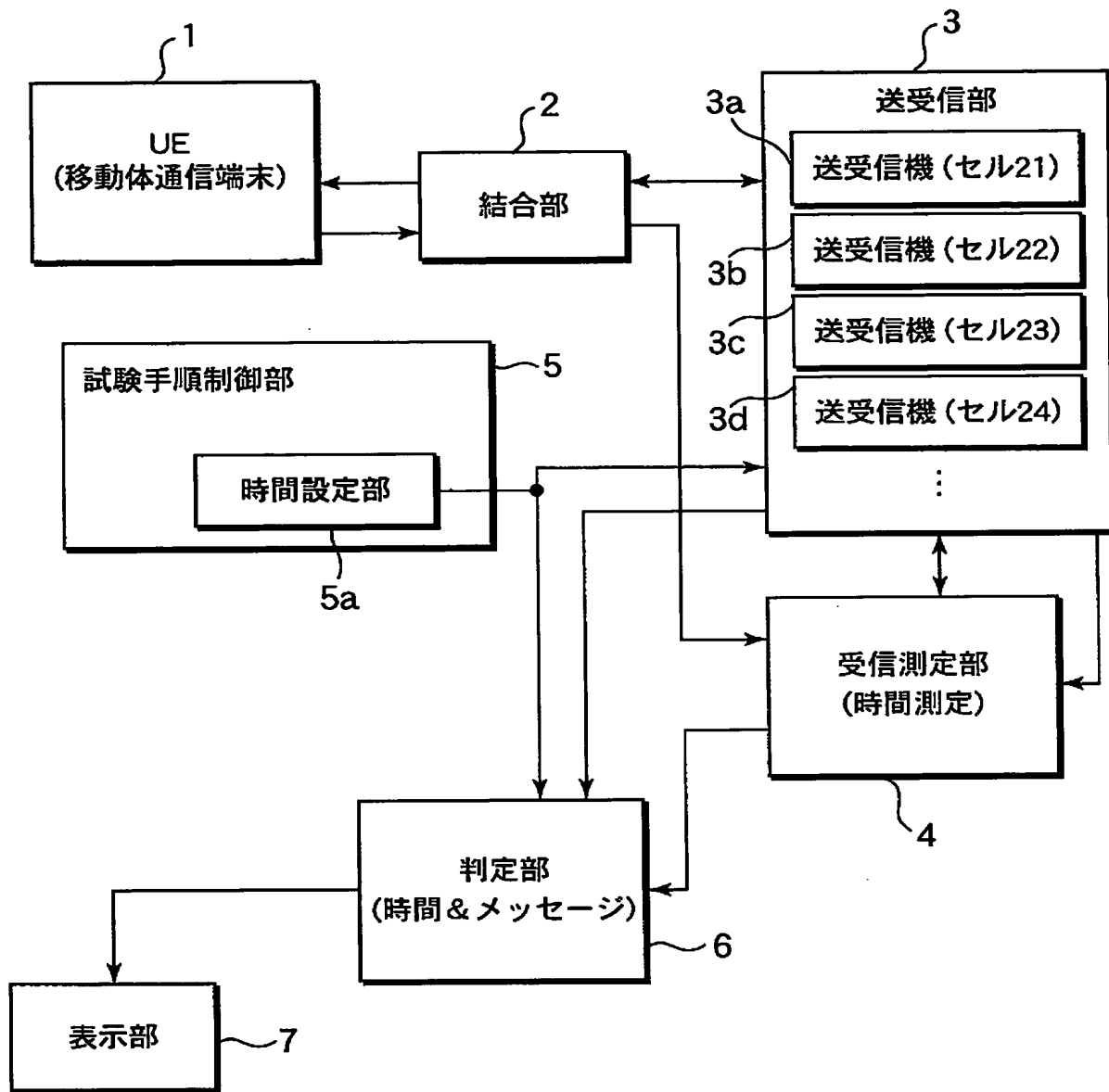


[図4]

従来技術



[図5]



従来技術

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/015518

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H04Q7/34

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H04Q7/34Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-45561 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 16 February, 2001 (16.02.01), Par. Nos. [0004] to [0006] (Family: none)	1-26
A	JP 2003-101488 A (Clarion Co., Ltd.), 04 April, 2003 (04.04.03), Fig. 2 (Family: none)	1-26
A	WO 03/013035 A (Anritsu Corp.), 13 February, 2003 (13.02.03), Abstract & EP 1414171 A1 & US 2004/059546 A1	1-26

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 January, 2005 (18.01.05)Date of mailing of the international search report
15 February, 2005 (15.02.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H04Q 7/34

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H04Q 7/34

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2001-45561 A (松下電器産業株式会社) 2001. 02. 16, 第4-6段落 (ファミリーなし)	1-26
A	JP 2003-101488 A (クラリオン株式会社) 2003. 04. 04, 図2 (ファミリーなし)	1-26
A	WO 03/013035 A (アンリツ株式会社) 2003. 02. 13, 要約 & EP 1414171 A1 & US 2004/059546 A1	1-26

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18. 01. 2005

国際調査報告の発送日

15. 2. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

青木 健

5 J

9 5 7 1

電話番号 03-3581-1101 内線 3534